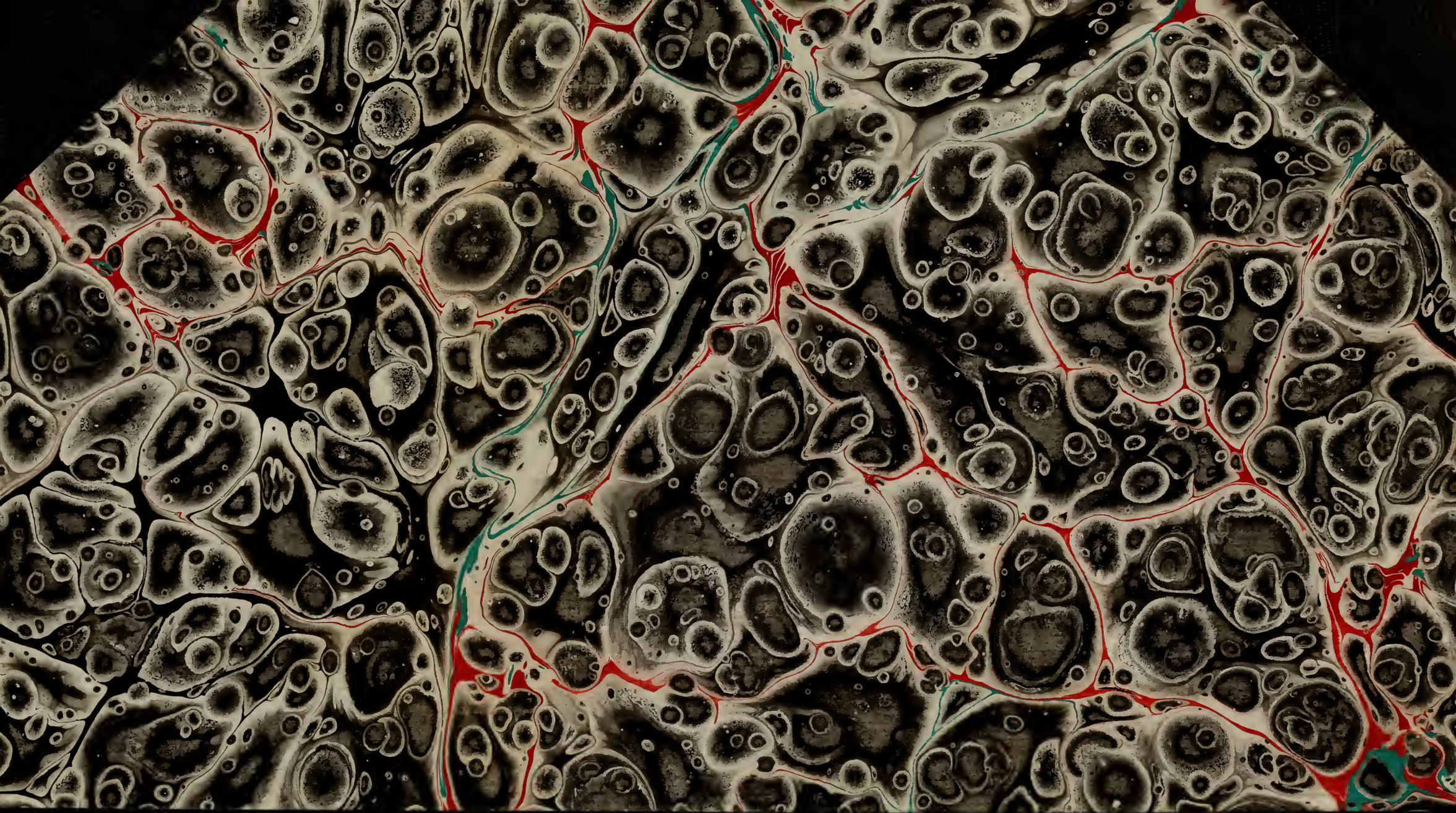


Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/weiterefortschri00schr

Weitere Fortschritte der Theorie und Praxis der Röntgen-Photographie.

Von

Dr. B. SCHÜRMAYER

Hannover.

München 1900.

Verlagsbuchhandlung Seitz & Schauer.

HARVARD MEDICAL LIBRARY

RÖNTGEN

THE LLOYD E. HAWES COLLECTION IN THE HISTORY OF RADIOLOGY

Separatabdruck aus
»Intern. Phot. Monatsschr. f. Medizin«, VI. u. VII. Jahrg.
Verlag Seitz & Schauer, München.

Alle Rechte,
besonders auch das der Uebersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten.

Harvard Medical Library
in the Francis A. Countway
Library of Medicine ~ Boston
VERITATEM PER MEDICINAM QUÆRAMUS

I. Weiteres über das Wesen der Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen.

Wie in der Einleitung zu unserer ersten Mitteilung[1]) betont wurde, sehen heute noch einige Physiker die Röntgenstrahlen als longitudinale Wellen des Lichtäthers an.

Zu nennen ist hier in erster Reihe Prof. Zehnder-Freiburg, ein Schüler Röntgens, dessen Theorie darum um so mehr Interesse beansprucht, als sie uns eine einheitliche Erklärung derjenigen Erscheinungen darbietet, welche wir heute als Licht, Elektrizität, Röntgen-Phänomene einander gegenüberstellen.

Wir nehmen heute zur Erklärung verschiedener Erscheinungen das Vorhandensein eines »Aethers« im Weltall an. Zehnder sieht in demselben eine Materie, ganz so beschaffen wie eine jede andere, aber von ausserordentlich geringer Dichte, so dass es nur unwägbare »Atome« sind, welche ihn zusammensetzen. Sein Zustand ist gasförmig, und damit ist gesagt, dass diese Atome in steter Bewegung unter sich sind und als elastische kleine Kugeln hierbei aneinander prallen und sich wieder abstossen.

Bewegt man Gase, z. B. Luft, rhythmisch hin und her, etwa wie solches der Mantel einer schwingenden Glocke thut, so entsteht der Schall. Derselbe hat bei 0^0 eine Geschwindigkeit von 332 m pro Sekunde.

Ganz derselbe Vorgang muss im Aether vorkommen können; diese Erscheinung nennen wir Licht, die sich mit einer Geschwindigkeit von 300000 km fortpflanzt.

In Gasen kommt aber noch eine andere, ganz unregelmässige Molekularbewegung vor, die wir Wärme nennen; je heftiger die einzelnen Teile an- und aufeinander prallen und hin und her hüpfen, um so höher ist der Wärmegrad der gesamten Masse.

Dieselben Atombewegungen in den einzelnen Aetheratomen bieten sich uns als das dar, was wir Elektrizität nennen.

---

[1]) Vgl. Schürmayer, Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgen-Photographie. München 1899, Seitz & Schauer. (Mk. 1.20)

Das Licht ist also der Schall des Aethers, die Elektrizität die Wärme des Aethers.

Zunächst der Zentralsonne im Zentrum des Weltalls ist infolge starker Anziehung und hoher Temperatur die Aetheratomgeschwindigkeit und damit die elektrische Energie des Aethers am grössten; sie nimmt ab nach aussen und ist an der Grenze des Weltsystems Null. Somit werden alle Vorgänge im Aether, vor allem Licht und Elektrizität peripheriewärts immer langsamer verlaufen, schliesslich nicht mehr fortschreiten, also zurückkehren, woraus folgt, dass nichts von der vorhandenen Energie verloren gehen kann.

Als mittleren Zustand der elektrischen Bewegung des Aethers stellen wir den auf unserer Erde vorhandenen hin und heissen ihn »neutral« oder Null. Ein ebenso rasch schwingender Körper ist neutral elektrisch, einer, dessen Atome heftiger schwingen, »positiv«, einer mit geringerer Atomgeschwindigkeit »negativ« geladen.

Bringt man z. B. eine elektrisch gemachte Kugel in neutralen Aether, so teilen sich die heftigen Aetherbewegungen dieser Kugel den umgebenden neutralen Aetheratomen mit; auch diese geraten in Unruhe, aber in immer geringerem Masse, bis endlich nach aussen eine Zone kommt, wo keine Bewegung der Atome mehr statthat.

Hat die Kugel keine Atombewegung nach aussen mehr zu entsenden, so tritt in allen Schichten und Lagen allmählich wieder der ursprüngliche, ruhigere Zustand ein und überall herrscht mittlerer Zustand, d. h. überall ist Neutralität. Bei der Bewegung, welche von der Kugel ausgeht, müssen aber zunächst die benachbarten und sodann immer weitere Schichten von Aetheratomen verdrängt und unter Druck nach aussen geschoben werden; ist eine zweite Kugel in der Nähe, von der als Zentrum dieselben Bewegungen ausgehen, so kommt es zur Abstossung gleichnamig elektrischer Massen. Da die von der Kugel abgestossenen Atome im umgebenden neutralen Aether einen grösseren Widerstand finden, als dort, wo die Aetherschwingung geringer ist (= negative Ladung), so werden sie in letztgenannter Richtung leichter und rascher hinfliegen, d. h. positiv wandert gegen negativ, ungleichnamig elektrische Körper ziehen sich an.

So lassen sich alle Gesetze der Elektrostatik und Elektrodynamik ungezwungen ableiten, was für uns aber zu weit führen würde.

Machen wir eine + elektrische Kugel zum Konduktor und hängen eine kleine Kugel an einem Faden so auf, dass beide sich berühren, so wird auch das Pendel + und fliegt weg. Ein auf der anderen Seite stehender — geladener Konduktor, den es jetzt berührt, wird ihm sein + entziehen undverwandelt die Ladung in —, wodurch hier abermals Abstossung erfolgt, die sich drüben wiederholt. So entsteht ein fortgesetztes Hin-

und Herpendeln. Als solch ein Pendel können wir den Zustand der Moleküle eines Gases auffassen; hier nimmt aber der Anprall an die eine Kugel mit jedem Male zu, bis die getroffene Stelle mit solcher Gewalt getroffen wird, dass sie sich erwärmt und an dieser Stelle schliesslich glüht. Nun werden Metallmoleküle vom Konduktor losgerissen, die nunmehr, gleich dem Pendel, dieselbe Bahn hin und her zurücklegen.

Doch stösst in Gasen, wie es die atmosphärische Luft ist, jedes Molekül Gas, das sich in Bewegung versetzen will, auf andere Gasmoleküle; es stürzt den vom + Konduktor wegstürzenden Molekülen vom — her bereits schon eine Schar negativ geladener Moleküle entgegen und umgekehrt.

Letztere geraten hierbei ebenfalls in immer raschere Bewegung, in immer energischeres Aufeinanderprallen, dass auch sie sich erwärmen und schliesslich leuchten. Allmählich wird die ganze Strecke zwischen beiden Konduktoren feurig leuchtend, wir haben je nach Umständen einen elektrischen Funken (Blitz), oder bei anhaltender Kontinuität einen Flammenbogen. Dabei müssen die geladenen Gasmoleküle sich gleichsam einen engen Kanal durch die trägeren, herumlagernden, unelektrischen Luftteilchen bahnen.

Verdünnt man das Gas zwischen beiden Konduktoren, so ist der Widerstand, den die elektrischen Moleküle nach aussen finden, nicht mehr so gross, sie können sich besser ausdehnen, es entsteht ein Strang oder Band, welches mit dem Verdünnungsgrade der Luft an Breite wächst. Jetzt wird, weil weniger Widerstand zu überwinden ist, das Hin- und Herfliegen der elektrischen Moleküle zwischen den Konduktoren immer rascher, ihr Aufprallen immer heftiger, so dass von den Konduktoren nun, besonders vom negativen, unter Erhitzung desselben elektrisch geladene Moleküle abgerissen werden und ebenfalls hin- und herfliegen.

Es kommt jetzt die Erscheinung zu stande, welche wir Auftreten von Kathodenstrahlen nennen.

Bei noch höherer Evakuierung des Raumes fehlt es an Gasmolekülen, welche den elektrischen Ausgleich zwischen den Konduktoren besorgen können; die Entladungen werden schwächer, das Glühen hört auf, es werden keine Kathodenstrahlen mehr gebildet.

Die genannten, heftig hin- und herzuckenden elektrischen Moleküledes Metalldampfes, die Kathodenstrahlen, erhitzen aber nicht allein die Körper, auf welche sie aufprallen; ausser dieser Molekularbewegung des Metalls, genannt Wärme, versetzen sie auch die Aetherhüllen der Molekülein Eigenbewegung, es entsteht Fluoreszenz.

Werden die von Kathodenstrahlen getroffenen Körper plötzlich erhitzt, so dehnen sie sich, wie auch deren Aetherhüllen, stark aus, wodurch ein Teil des Aethers dieser Aetherhüllen wiederum seinerseits nach auswärts verschoben wird.

Mit Aufhören jenes Anpralles und der Erhitzung kehrt der Aether wieder zurück und umlagert wie zuvor die Moleküle.

Jeder Stoss der Kathodenstrahlen gegen eine Oberfläche hat aber ein Weg- und folgendes Zufliessen des Aethers zur Folge, welcher Vorgang mit Aethergeschwindigkeit, d. h. mit Lichtgeschwindigkeit verläuft und sich nach allen Seiten fortpflanzt. Es entstehen longitudinale Aetherstosswellen, die wir **Röntgenstrahlen** nennen.

Diese hin- und zurückflutenden Aethermengen übertragen ihre Bewegung auf die winzigen Aetheratome, die allerorts zwischen den vergleichsweise riesigen materiellen Körperatomen liegen. So geht das Bombardieren der Aetheratome weiter und hindurch durch die Masse eines jeden Körpers, indem jedes Molekül in Eigenbewegung gerät und selbst Röntgenstrahlennach allen Seiten aussendet bezw. infolge der Eigenschwingung macht und sein Eigenlicht (= Fluoreszenz) ausstrahlt.

Diese bei vielen Körpern unsichtbare Fluoreszenz erklärt die elektrizitätsentladende Wirkung der X-Strahlen und wirkt auf — geladene Körper ähnlich, wie ultraviolettes Licht. Die stossweisen Aetherflutungen der Röntgenstrahlen können aber auch chemische Verbindungen zerlegen und so erklärt sich ihre Wirkung auf die photographische Platte.

Zehnder gehört zu den wenigen Physikern, welche die Röntgenstrahlen als longitudinale Schwingungsbewegungen des Aethers ansehen; heute gewinnt die Ansicht doch immer mehr Geltung, dass transversale Schwingungen vorliegen.

Eine sehr schöne Theorie, welche eine Reihe von selbst kleinster und meist als nebensächlich betrachteten Erscheinungen an den Röntgen-Lampen, wie aber alle Einzelheiten, denen wir begegnen, gut erklärt, geht von B. Walter-Hamburg aus.

Nach dessen Auffassung sind die Röntgenstrahlen nichts anderes, als die von der Antikathode nach allen Seiten hin auseinander geschleuderten Kathodenstrahlenteilchen, die sich jedoch an ersterer in einem sehr wichtigen Punkt verändert haben, darin nämlich, dass sie daselbst ihre elektrische Ladung abgegeben haben.

Es tritt uns also hier die früher schon von Michelson aufgestellte Theorie entgegen, dass wir Kathodenstrahlen ohne Ladung Röntgenstrahlen nennen müssten; aber die in unserer ersten Mitteilung erwähnte Annahme einer »Siebung« wird hier durch etwas Besseres ersetzt. Walter gibt zwar selbst an, dass unabhängig von ihm Vosmaer und Orff in Frankreich zu einer mit der seinigen demselben Grundgedanken entsprungenen Meinung gekommen waren. Nirgends aber, das muss hervorgehoben werden, treffen wir auf die klare, allem Rechnung

tragende Deduktion, wie sie Walters Auseinandersetzungen eigen ist. Hierüber folgendes:

Aus dem Mangel einer elektrischen Ladung erklärt sich zunächst, weshalb Röntgenstrahlen nach heutiger Anschauung nicht durch Magnete ablenkbar sind.

Wo solches früher angegeben wurde, scheinen daher die X-Strahlen mit Kathodenstrahlen untermischt gewesen zu sein; nach meinen eigenen Untersuchungen hat es nämlich den Anschein, dass durch die von vielen Luftblasen und Metallstäubchen durchsetzte Wand ganz alter Röhren auch andere als Röntgenstrahlen mit hindurchdringen können; und gerade in diesen Röhren wird die Abgabe der Ladung überhaupt auf Schwierigkeiten stossen, Einzelheiten, auf welche an anderer Stelle genauer einzugehen sein wird.

Thatsache bleibt, dass bewegte Teilchen, welche keine elektrische Ladung mehr besitzen, von einem Magneten nicht mehr beeinflusst werden können.

Aus dem Mangel einer elektrischen Ladung erklärt sich weiterhin, dass Röntgenstrahlen leichter durch alle Körper hindurchgehen, als Kathodenstrahlen. »Auch dies kann nicht befremden, da ein Teilchen, welches eine starke elektrische Ladung mit sich führt, offenbar schon durch diese selbst von den Teilchen des zu durchdringenden Körpers angezogen werden muss und sich somit jedenfalls schwerer durch sie hindurchwinden wird, als ein ungeladenes Teilchen, ein ‚Röntgenstrahl'.«

Hierbei stossen wir auf eine weitere Voraussetzung, nämlich die, »dass von der Antikathode einer Röntgenröhre körperliche Teile abgeschleudert werden, die nicht bloss durch das Glas der Röhre, sondern auch durch den ganzen davorstehenden Menschen und noch vieles andere mehr hindurchzufliegen im stande sind.« (Walter.)

Indessen deuten alle Beobachtungen der neuesten Zeit, welche auch über die Natur der Kathodenstrahlen vorliegen, darauf hin, dass wir bei all diesen Erscheinungen eine Bewegung körperlicher Teile vor uns haben.

Bekanntlich behauptete Crookes zuerst, dass die Kathodenstrahlen aus materiellen Teilchen bestehen, welche sich an der Kathode mit negativer Elektrizität geladen haben und alsdann von ihr mit grosser Geschwindigkeit fortgeschleudert worden sind.

»Jene Anschauung, dass die Kathodenstrahlen als negativ geladene und sich mit grosser Geschwindigkeit bewegende materielle Teilchen anzusehen sind, gründet sich vor allem auf die beiden Thatsachen, dass einmal diese Strahlen die Körper, auf welche sie treffen, nicht bloss zu erhitzen, sondern sogar in Bewegung zu setzen vermögen. Zweitens, dass die Strahlen in einem magnetischen Felde genau nach denselben Gesetzen abgelenkt werden, wie ein elektrischer Strom, der doch ebenfalls als eine bewegte Elektrizitätsmenge anzusehen ist. Aus der ersten dieser

Thatsachen folgt nämlich offenbar, dass wir es mit bewegter Materie zu thun haben müssen, und aus der zweiten, dass diese Materie elektrisch geladen sein muss.« (Walter.)

Zwei Einwände konnten allerdings lange Zeit hindurch der Crookesschen Theorie entgegengehalten werden.

1. Ein in der Entladungsröhre befindliches Metallstück ist, wie die Prüfung mittelst Elektroskop ergibt, nicht negativ (wie nach C.'scher Theorie zu erwarten) — vielmehr positiv geladen.

2. Durch elektrostatisch geladene Körper, welche in die Nähe der Bahn von Kathodenstrahlen gebracht sind, werden die Kathodenstrahlen aus ihrer Bahn nicht abgelenkt.

Aber auch diese Einwände sind heute widerlegt, und die Versuchsergebnisse sind es eben, welche uns über die Natur der Kathodenstrahlen Aufschluss gegeben haben. Andererseits stützt sich Walters Theorie wiederum auf dieselben, und zum richtigen Verständnisse der letztern, andererseits behufs Anbahnung eines richtigen Verständnisses für die in der Röntgentechnik uns alltäglich begegnenden Erscheinungen, erscheint es nicht überflüssig, diesen Punkt erschöpfend zu behandeln.

Was die Art der Ladung anbelangt, so konnten Perrin und dessen Ergebnisse ergänzend Lenard zeigen, dass bei richtiger Wahl der Versuchsanordnung und Abhaltung von unterströmenden Nebeneinflüssen sich thatsächlich das Bestehen einer negativen Ladung experimentell nachweisen lässt.

Auch die Ablenkung der Kathodenstrahlen aus ihrer Bahn durch statisch geladene Körper ist nachgewiesen worden.

Hertz war bekanntlich zu negativem Resultate gekommen und trat der Crookes'schen Anschauung entgegen, sah vielmehr an dem Phänomen der Kathodenstrahlen eine lichtartige Erscheinung.

Er hatte zur Prüfung der Frage der Ablenkung der Ka-Strahlen das Kathodenstrahlenbündel in der Crookes'schen Röhre zwischen zwei Metallplatten, welche sich kondensatorisch gegenüberstanden, hindurchgehen lassen. Diese Platten standen je mit dem einen Pole einer Batterie von 20 Volt Spannung in leitender Verbindung.

Das negative Ladung mit sich tragende Bündel von Kathodenstrahlen musste demnach, so war nach Crookes zu erwarten, vom positiven Plattenpol angezogen werden, während die negativ geladene Platte dasselbe abstiess. Mithin war eine Krümmung der Bahn der Kathodenstrahlen zu erwarten, welche in Hertz' Versuchen aber ausblieb.

Nun gelang es aber Kaufmann und Aschkinass, durch Aenderung der Form der Versuchsröhre sofort eine Ablenkung zu erzielen; Wien und Lenard, indem sie eine ander Versuchsanordnung wählten und mit viel höherer Spannung experimentierten, welche Herz nicht hatte erhalten können, da der Gasdruck in seiner Röhre zu hoch war. Schon Thomson war auf diese Weise zu positiven Ergebnissen gelangt.

Was die genannte höhere Spannung auf den kondensatorähnlich angebrachten Platten im Innern der Röhre betrifft, so arbeitete Wien z B. mit einer solchen von 2400 Volt! Aus den letztgenannten Versuchen liessen sich mathematisch einige bemerkenswerte Daten ableiten, deren Einzelheiten Walter gibt, und die dort nachzusehen sind.

Hier mag nur Erwähnung finden, dass die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen proportional der Quadratwurzel aus der Spannungsdifferenz zwischen Kathode und Anode ist.

Gehen wir ferner von der bekannten Thatsache aus, dass, wie aus den Gesetzen der Elektrolyse sich ergibt, mit einem Gramm Wasserstoff-Ionen 10^4 absolute Einheiten (absolute Einheit = 10 Ampère) der Elektrizitätsmenge verbunden sind, so folgt hieraus durch Vergleich der Rechnungsergebnisse: Eine bestimmte Menge von Kathodenstrahlenmaterie führt ungefähr die 1000fache Elektrizitätsmenge mit sich, wie die gleiche Menge Wasserstoff-Ionen bei der Elektrolyse sie enthält.

Die Anerkennung des Vorhandenseins eines Stromes materieller Teilchen seitens Walter und die Berücksichtigung desselben in der Theorie ist demnach gerade dasjenige, was dieser Anschauung Boden verschaffen muss.

Allerdings müssen wir nach Wiechart und Walter annehmen, dassdie Masse eines jeden dieser körperlichen Teilchen viel kleiner ist, als das, was wir Atome in der Chemie nennen; ferner darf die grosse Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen und daher nach dem Obigen (fehlendeLadung!) auch der Röntgenstrahlen nicht ausser Auge gelassen werden, die jene der körperlichen Moleküle um mehr als das 100000fache übertrifft; schliesslich müssen wir einsehen lernen, dass die Absorption der X-Strahlen nicht durch die Zusammensetzung der Moleküle, vielmehr durch die der Atome bedingt ist, dann werden wir durch die Annahme einer Passage molekularer Teilchen nicht mehr in Staunen geraten. Letztere fliegen auch thatsächlich allem Anscheine nach nicht allein durch die Zwischenräume zwischen den Molekülen, nein, sogar mitten durch die Moleküle hindurch.

Zum Verständnisse des letztern noch einige Beweise! Nach den Versuchen von Novák und Sulv in Prag, ferner nach denen von Voller und Walter in Hamburg besteht ein einfaches Verhältnis zwischen der Absorption eines Körpers in Bezug auf Röntgenstrahlen, wenn man nicht die Dichte (= spez. Gewicht), vielmehr das Atomgewicht zum Ausgange der Untersuchung nimmt.

Dies können wir am besten durch Versuche mittelst der einfachst zusammengesetzten Körper, nämlich der Elemente, beweisen.

Bei zwei Elementen betragen diese Zahlen z. B.:

Silber Dichte (= spez. Gew.) 10,4; Atomg. 108
Wismut Dichte (= spez. Gew.) 9,8; Atomg. 208.

Selbst bei Anwendung gleich dicker Schichten absorbiert Wismut schon besser als Silber; nimmt man erst äquivalente Schichten (Wismut 2,5mal so dick als Silber), dann tritt diese Erscheinung erhöhter Absorption noch augenfälliger zu Tage.

Auch wenn die Atome sich zum Molekül vereinigen, erleidet obengenanntes Gesetz keine Ausnahme, indem die Grösse und Art der Zusammensetzung des Moleküls in dieser Beziehung ohne Bedeutung ist.

Kohle, Graphit, Diamant, »allotrope« Modifikationen des Kohlenstoffs, einzig durch Abweichung je im molekulären Aufbau voneinander unterschieden, absorbieren, in äquivalenten Dicken verwendet, gleich.

Auch für Moleküle, welche sich aus verschiedenen Atomen zusammensetzen, bleibt dieses Gesetz bestehen.

Für die Richtigkeit der Theorie Walters sprechen nunmehr noch eine ganze Reihe von beobachteten Erscheinungen und gerade da, wo andere Theorien versagen, lässt uns diese Anschauungsweise eine Erklärung hierfür, eben auf Grund einer anderen Beurteilung des Ganzen, finden.

Vergeblich wurde versucht, eine Beugung, Ablenkung oder Polarisation an Röntgenstrahlen nachzuweisen. Nach Walter lässt sich diese Möglichkeit von vornherein ausschliessen. Denn die X-Strahlen gehen, so weit sie nicht zufällig diffus reflektiert werden, durch die Moleküle der Substanzenhindurch; eine Ablenkung, Brechung etc., wie wir sie an anderen Experimenten sehen, kann also nicht eintreten.

Was die diffuse Reflexion anbetrifft, so entsteht eine solche thatsächlich und, wie Röntgen selbst nachwies, an den Luftteilchen und nicht allein an denjenigen der festen Körper. Aber diese Reflexion ist eine diffuse, indem die auftreffenden X-Strahlen nach allen Seiten gleichsam auseinanderspritzen.

Auch hier sind dieselben Erscheinungen wiederum bei den Kathodenstrahlen nachgewiesen; denn als Lenard durch sein Aluminiumfenster dieselben in die Luft austreten liess, war er erstaunt über die starke, diffuse Reflexion der Kathodenstrahlen durch die Luft.

Das Vorhandensein dieser diffusen Reflexion macht sich an unseren Röntgenphotogrammen oft nur zu häufig sichtbar; ich habe es erlebt (ehe Abhilfe geschaffen war), dass in einem kleinen Zimmer häufig die photographische Platte geschwärzt, aber keine Spur des darauf liegenden Thoraxzu sehen war. Andererseits kam häufig eine Verzeichnung der einen Brusthälfte vor, weil die Zimmerwand zu nahe gewesen war. Wiederum versagten alle Aufnahmen, als eine Dame, in Röcken bei entblösstem Oberkörper sitzend, die Birne etwas über Kniehöhe, photographiert werden sollte.

Sodann ergibt sich, dass die gewohnte Fluoreszenz der Röntgenröhre nicht eine Eigenschaft der Röntgenstrahlen, solche zu erzeugen, zuzuschreiben ist, dass diese Erscheinung vielmehr

von den Kathodenstrahlen ausgeht, die von der Antikathode reflektiert werden. Starke zeigte nämlich, dass die direkten, wie die reflektierten Strahlen eine negative Ladung haben; Merrit hob auch dieses hervor, was seitens Walter schon früher geschehen war, und somit wurde bewiesen, dass es sich nur um Kathodenstrahlen handeln könnte. Merrit lieferte nunmehr noch einen weiteren Beweis, indem er die Ablenkbarkeit der Fluoreszenz durch Magnete bewies.

Diese stark phosphoreszierenden Stellen der Glaswand einer Röhre aber senden nach Walter nicht nur Kathodenstrahlen weg, sondern auch Röntgenstrahlen, letztere vorwiegend nach aussen. Denn nicht alle negative Elektrizität, die, von der Kathode der Röhre zugeführt, mit den Kathodenstrahlen auf die Antikathode prallt, wird bei der diffusen Zerstreuung der positiven Elektrizität schon dort, im Innern der Röhre, neutralisiert. Dieser Vorgang hingegen spielt sich zum Teil erst auf der Glaswand gänzlich ab. Bei stark entleerten Röhren genügt auch diese Fläche nicht, da allem Gesehenen nach Kathodenstrahlen noch mals zurück an die Wand, hinter die Antikathode, geworfen werden und diese zum Phosphoreszieren bringen, ferner aber, unter Beeinträchtigung des Schirm- und photographischen Bildes, hier noch weitere X-Strahlen erzeugen, wie sie schon an der vorderen Wand der Röhre entstanden. Alles dies aber spricht dafür, dass es Kathodeentladungen sind, aus denen X-Strahlen hervorgehen, deren weitere Eigenschaften im vorigen bereits bewiesen und erwiesen sind.

Noch andere Eigenschaften der Röntgenstrahlen sprechen für die Richtigkeit der Theorie Walters.

Es steht fest, dass die Glaswand einer Röhre nach häufigem Gebrauch »ermüdet« infolge des zu häufigen Bombardements durch Kathodenstrahlen; dasselbe gilt auch für Verstärkungs- und Durchleuchtungsschirme, die, beim Gebrauch, von X-Strahlen häufig getroffen, ebenfalls schlechter werden, woraus abermals eine nahe Verwandtschaft der beiderseitigen Strahlenarten, Kathoden- und X-Strahlen folgt. Uebrigens schwächt nachträglicher Einfluss von Licht, sowohl auf den Schirm als auf die photographische Platte, wie anfangs behauptet wurde, diesen Eindruck mehr ab.

Bezüglich der photographischen Trockenplatte steht aber nach Villard folgendes fest: Länger dauernde Lichteinwirkung von mässiger Stärke führtden negativ latenten Eindruck auf der Platte in einen positiv latentenüber, so dass nach der Entwicklung ein positives Bild entsteht; andererseits kann die Entwicklung am Tageslicht vollzogen werden. Auch auf zu reichlich von X-Strahlen getroffenen Partien tritt diese »Solarisation« ein. Letzteres ist nach der »Bombardementtheorie« Walters leicht zu erklären und verständlich. Der Anprall der durch die Molekule rasenden materiellen Teile erschüttert zunächst , nicht das ganze Molekul, sondern nur Atome, und lockert deren Zusammenhang

im Molekul. Sie können demnach durch weitere Beeinflussung dieser oder anderer Art leicht ganz aus der Gruppe herausgerissen werden.

Durch Perrin, Willari und Winkelmann wurde wahrscheinlich gemacht, dass X-Strahlen auch auf die Molekule eines Gases einwirken könne und eine »Ionisierung« erzeugen. Die Molekule werden in entgegengesetzt geladene Atome, »Ionen«, gespalten, von denen die gleichnamig elektrischen sich abstossen, die ungleichnamigen sich anziehen.

Auch hier gilt die oben gegebene Erklärung. Es hat demnach den Anschein, als ob durch Walters Theorie eine einheitliche Auffassung auf dem Gebiete der Kathoden- wie Röntgenstrahlen angebahnt und geschaffen würde.

II. Instrumentelle Hilfsmittel.

Der Einteilung in unserer ersten Mitteilung folgend, wenden wir uns zum Kapitel:

Stromerzeugende und transformierende Apparate (Stromquelle, Funkeninduktoren, Unterbrechungsvorrichtungen).

Entgegen den mancherorts zu Tage tretenden Bestrebungen durch angebliche »Verbesserung« unter thatsächlicher Verschlechterung der Leistung die Ausrüstung »billiger« zu gestalten, muss auch hier darauf hingewiesen werden, dass das Beste nie zu teuer ist.

Andererseits sind die Preise gegen früher ganz entschieden erniedrigt und die immerhin nicht gerade ungünstige Rentabilität des Ganzen amortisiert nach zwei bis drei Jahren meistens die Anschaffungskosten.

Ja, wenn man sich damit begnügt, eine »schärfste Durchleuchtung der Hände, Füsse, Arme, Beine, des Kiefers und Halses« zu bieten, dann liegen die Dinge einfach. Glücklicherweise verfügt der heutige Arzt noch über soviel Kenntnisse, gar häufig hier auch ohne Durchleuchtung bezw. Photographie auszukommen. Doch Durchleuchtungsbild und photographisches Bild sind noch lange nicht, auch nur im Bezug auf Klarheit, identisch; mancher Apparat durchleuchtet gut, taugt für photographische Aufnahmen aber nichts: Brust, Schulter, Abdomen, Becken, Querphotographien etc. das sind die Objekte, gerade bei fetten Personen, wo unsere Wissenschaft uns häufig im Stiche lässt, hier vor allem bedürfen wir der Röntgographie und hier haben wir die allerbesten Einrichtungen nötig.

Als Stromquelle dient wohl allgemein die Akkumulatorenbatterie; aber wir haben heute keinen Grund mehr, vor dem Stadtanschluss zurückzuschrecken und vom Standpunkt abzuweichen, den ich in meiner ersten Mitteilung vertrat. Die Vervollkommnung der Zwischenapparate und vor allem die praktische Erfahrung lehren, dass, wo immer Strom zu haben ist, derselbe gebraucht werden soll. Leicht lässt sich mit geringem Kostenaufwande von einer Leitung abzweigen und der Anschluss ans Schaltbrett bewerkstelligen.

Auf demselben befindet sich ein Ballastwiderstand, Wattmesser (falls man z. B. in der Mietswohnung vom Hauswirt einen Strom bezieht), Bleisicherung, Rheostat, Ampèremesser, die nötigen Klemmen und Leitungsstränge; ferner stellt man einen direkten Anschluss für eine mittelst Kabel gespeiste, tragbare Lampe her unter Umgehung der Abschwächungsapparate. Ein Hauptausschalter lässt jede Verbindung mit der Hauptleitung abschliessen, während andererseits für jede eventuell angelegte Abzweigung ein Ausschalter nötig ist, sofern der damit gespeiste eigentliche Apparat keinen solchen besitzt, was aber meistens der Fall ist. Der Ballastwiderstand wird so eingestellt, dass unter Ausschaltung aller anderen Rheostaten die primäre Stromquelle eine solche Stärke erreicht, um unter Gang des Unterbrechers die erlaubte höchste Funkenlänge zu erzielen.

Der Kurbel-Reostat wird ein für alle Mal geeicht, d. h. man merkt sich, welche Hebelstellung einer gewissen Funkenlänge entspricht, natürlich unter denselben andern Bedingungen.

Die kleinen Schwankungen im Stadtstrom kommen praktisch wenig ins Gewicht, da die Funkenlänge überhaupt ein relativer Begriff ist; übrigens kann man ja leicht jeweils eine Probe nehmen und hat alsdann konstantere Verhältnisse, als sie Akkumulatoren bei längerem Gebrauch geben. Nach den überzeugenden Ausführungen von Walter fallen unter Gebrauch der Strassenspannung als Betriebsspannung unter oben gegebenen Kautelen alle Gefahren für den Induktor weg und die allein massgebende primäre Oeffnungs-stromstärke bestimmt sich einfach nach dem Ohm'schen Gesetz.

Andererseits ergibt die Funkenlänge jeweils sich schon durch Betrachtung der Hebelstellung unter Berücksichtigung der primären Stromstärke beim Gange des Unterbrechers.

Das Nähere wird folgende Uebersicht demonstrieren:

Apparat von Kohl 40 cm Funkenlänge.

Rheostat mit zwei Hebeln links 10 Knöpfe je zu 1 Ohm } Sa.
„ „ „ „ rechts 10 „ „ „ 0,1 „ } 11 Ohm.

Rotierender Quecksilber-Unterbrecher; das Hg-Gefäss wird so gestellt, dass bei Nullstellung (Einschaltung aller Kurbelwiderstände) der primäre Strom bei konstantem Funkenübergang eine möglichst niedrige Stärke hat, wobei aber ein Aussetzen nicht vorkommt.

Hebelstellung	Ampère	Funkenlänge
0	2	20
4	$2^1/_4$	25
8	$2^1/_2$	30
11	$2^3/_4$	35

Höhere Inanspruchnahme ist niemals nötig geworden, daher für den täglichen Gebrauch nicht vorgesehen, obwohl der Apparat glatt und dann noch 43 cm Funkenlänge geben kann.

Die Annehmlichkeit, eine elektrische Lampe nach Bedürfnis auf- und zudrehen zu können, sie auf Kabellänge herumzuführen, braucht nicht besonders betont zu werden.

Die Vorbedingung für alles dies aber ist eben der Stadtanschluss, von dessen Vortrefflichkeit und Gefahrlosigkeit für den Untersucher, wie seine Apparate und Objekte ich mich im Laufe von $^5/_4$ Jahren überzeugen konnte.

Auch die pekuniäre Seite stellt sich günstiger; die Anschaffung von Akkumulatoren fällt weg, der Stromverbrauch stellt sich billiger.

Die Induktoren werden heute in höchster Vollkommenheit hergestellt, doch ist ungemein viele minderwertige Ware im Umlauf. Die normierte Funkenlänge ist nur unter Gebrauch hoher Primärspannung möglich; es setzt häufig ein Funken aus und die Stromstärke schnellt ungeheuer in die Höhe, wodurch, wie Walter richtig sagt, »ein jeder Apparat über kurz oder lang notwendig zu Grunde gerichtet werden muss«.

Auch abgesehen hiervon kann die möglichst hohe Anstrengung einem Apparate auf die Dauer nicht gut bekommen, andernfalls wird viel zu viel Strom verbraucht, was zu teuer ist.

Die Isolierung lässt bald zu wünschen übrig, kurz, man sieht über kurz oder lang den Hereinfall ein, arbeitet mit Zeit- und Geldverlust, und die bei der Anschaffung gesparten wenige Hunderter sind schnell eingebüsst.

Ein grosser Nachteil, speziell bei grösseren Induktoren, besteht nach Levy darin, dass Hartgummi auf die Dauer nicht genügend isoliert und so die Funkenlänge zurückgeht.

Das ist aber absolut nichts Neues, worauf ich schon längst hingewiesen und in meiner ersten Mitteilung das Nähere dargelegt habe. Levy schrieb sich die Erfindung einer Reihe von helfenden Abänderungen zu und behauptete auch, mittelst auswechselbarer Hartgummi-Isolierungen ein für allemale eine rasche Reparatur nach eventueller Durchschlagung möglich gemacht zu haben.

Dem gegenüber muss aber hervorgehoben werden, was Kohl in der Diskussion zu jenem Vortrage Levys unwidersprochen konstatieren konnte.

Kohl war der erste, welcher die primäre sowohl als sekundäre Spirale des Induktoriums als Ganzes für sich und auswechselbar konstruierte. Auf dem Untergestelle, in welchem der Kondensator angebracht ist, liegt zunächst abhebbar die sekundäre Spirale; in sie wird eingeschoben die primäre, so dass wir also zwei selbst-

ständige, für sich bestehende, rings von Hartgummi umgebene Cylinder vor uns haben.

Sodann ist neu, und auch dieser Gedanke stammt von Kohl, dass die primäre Spirale um ein Bedeutendes länger ist als die sekundäre, demnach je nach der gewählten Stellung beiderseits oder auf einer Seite weit hervorragt.

Diese »Verlängerung des Kerns der primären Rolle über die Sekundärrolle hinaus . . . hat sich vorzüglich bewährt, nicht bloss wegen der bessern Isolierung, sondern auch die Leistungsfähigkeit ist dadurch bedeutend erhöht worden. Es ist aber ausgeschlossen, dass ein Apparat, der durchschlagen ist, durch Einschiebung eines Sekundärrohres in den Induktor wieder auf dieselbe Leistungsfähigkeit gebracht werden kann, da beim Durchschlagen eines Induktors stets eine Anzahl von Drahtwindungen angeglüht wird und die Isolation an dieser Stelle zu Grunde geht. Man wird stets so viele Lagenabnehmen müssen, bis man an die Durchbruchstelle kommt, und dann ist es noch fraglich, ob nicht noch weitere Beschädigungen existieren; diese müssen alle entfernt werden, ehe der Apparat wieder als gut bezeichnet werden kann, sonst wird er in kurzer Zeit wieder unbrauchbar. Die Anwendung gleich starker Rohre ist nur bei ganz kleinen Apparaten möglich, bei grösseren Apparaten muss das Sekundärrohr die 2, 4, 6—8fache Stärke haben. Das ist eine Erfahrungssache, an der nichts zu ändern ist, ebenso hat sich die Luftisolation bei meinen Apparaten vorzüglich bewährt«. (Kohl.)

Die Leistungsfähigkeit des Induktors hängt sodann ganz auffallend ab vom Gebrauche eines passenden und zugleich guten Unterbrechers.

Auf diesem Gebiete sind die meisten Versuche gemacht und Neuerungen produziert worden, ja es gehört heute bereits zum guten Herkommen, dass ein jeder, der sich auf Röntgengebieten einen Namen machen will, auch einen neuen Unterbrecher anpreist und konstruieren lässt.

Ich habe mich seit Jahresfrist abermals bemüht, auf Grund des Experimentes und wochenlangen Arbeitens mit verschiedenen Modellen ein selbständiges Urteil zu bekommen, und nicht einfach, wie es so viele zu thun pflegen, gute Eigenschaften aus Katalogen zusammenzuschreiben.

Vor Jahresfrist, gelegentlich Abfassung der ersten Mitteilung, reichten meine diesbezüglichen experimentellen Erfahrungen für Funken-Induktoren von 25 cm Funkenlänge bis zum Levy'schen Unterbrecher, den ich für diese Zwecke empfehlen konnte.

Aber beim Gebrauche von Induktoren höherer Funkenlänge begann das Unheil des Klebenbleibens, so dass mehrmals die aus Rücksicht fürdie Hauptleitung nur 5 Ampère starken Bleisicherungen durchschmolzen. Sind auch diese kleinen Plättchen rasch ausgewechselt, so ist ein solcher Betrieb doch nicht sachgemäss.

Immerhin muss dem Unterbrecher, der auch, wie früher schon erwähnt, vom Darsteller nur für geringere Funkenlängen angeraten wird, nachgesagt werden, dass er auf Grund vieler Erfahrung konstruiert ist.

Unbegreiflich erscheint es daher, wie Dessauer sein neues Modell anzupreisen vermag, das eine direkte Verschlechterung des Levy'schen Prinzipes ist und einseitig einen nicht einmal so wesentlichen Punkt korrigieren will. Früher, vor Jahren, konnte man bei Platin-Unterbrechern darüber klagen, dass die Kontakte sich so rasch abnützten; doch haben eine Reihe von Verbesserungen technischer Art dem längst abgeholfen.

Dessauer lässt nun seine Feder diesseits und jenseits vom Ruhepunkte zu Kontakt kommen, macht also mit jeder Schwingung zwei Unterbrechungen. Dafür aber geht die Konstruktion wieder auf das Prinzip einer nicht weiter spannbaren, allein für sich beweglichen und aufschlagenden Feder zurück. Wer jemals bei Funkenlängen von 25—30 cm gearbeitet hat, weiss sofort, worin nun die neue Verbesserung besteht: im Klebenbleiben diesseits und jenseits und in Verdoppelung der Durchschlagsgefahr.

Wir kommen hierauf noch zurück!

Wundern aber muss man sich über Dessauer's Ansichten über Unterbrecher überhaupt, wie aus seinem früher erschienenen Aufsatze in der Elektrotechnischen Zeitschrift erhellt.

Von »Platin Unterbrechern« heisst es da ganz allgemein (ohne Berücksichtigung der hierher gehörigen vorzüglichen Modelle, wie der von Levy, Kohl's Platin-Rapid-Unterbrecher etc.):

»Während der Platin-Unterbrecher für Röntgen-Photographie recht gut zu gebrauchen ist, wenn nicht etwa sehr dicke Körperteile aufgenommen werden sollen, geht er für Durchleuchtung nur noch eben an (in seiner einfachsten Form).«

Nun, gleich von Anfang diente doch der Deprez zur Durchleuchtung und wir waren relativ zufrieden, der ganz langsam schwingende Hg-Selbst-Unterbrecher aber wegen der grösseren Funkenlänge bei flackerndem Bilde zu photographischen Zwecken. Wenigstens waren die Apparate von damals mit beiden Unterbrechern »in einfachster Form« ausgestattet und man hatte damals Gelegenheit genug, täglich vergleichende Versuche bei den $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden dauernden photographischen Aufnahmen zu machen.

Sodann sagt Herr Dessauer vom Hg-Motor-Unterbrecher wieder ganz allgemein:

»Ein Fehler ist allen Quecksilber-Unterbrechern eigen: die grosse Oxydation. Alle leiden an diesem Fehler, der auf die Dauer eine unregelmässige Unterbrechung hervorruft. Selbst die in letzter Zeit so viel gerühmten Motor-Unterbrecher sind mit diesem Uebelstande behaftet etc.«

Wir werden unten das Gegenteil für gewisse Modelle beweisen.

Wenn nunmehr noch im Eifer des Suchens nach Mängeln darauf hingewiesen wird, dass der »gewöhnliche Hg-Interruptor«

seinen Stift nicht nur annähernd senkrecht, sondern immer schräg ins Quecksilber tauchen lässt, so muss man unwillkürlich nach dem Jahrgang der Zeitschrift sehen, in dem solches steht. Man ist erstaunt, den laufenden Jahrgang vor sich zu haben, wo kein Röntgograph mit dem einfachen Hg-Unterbrecher mehr arbeitet und vorzügliche Motor-Unterbrecher »gebräuchlich« sind.

Da wundert man sich nicht, nach diesen und noch vielen anderen erstaunlichen Dingen zu hören, »der Levy'sche Platin-Unterbrecher eigne sich vornehmlich zum Betriebe grösserer Induktoren von 25—40 cm Schlagweite«.

Wenn diese Behauptung nur Heiterkeit erregen kann, hat sie doch den Nachteil, den Unbefangenen zu verwirren und zu seinem wie der ganzen Technik Nachteil ein ganz falsches Urteil sich bilden zu lassen.

Im Interesse einer richtigen Würdigung unserer besten Erzeugnisse kann solchen am grünen Tische entstandenen Behauptungen nicht genugsam entgegengetreten werden, wie auch dem Rückschritt zum Unterbrecher Modell Dessauer. Wer jemals mit einem guten Platin- und noch mehr mit einem Hg-Motor-Unterbrecher gearbeitet hat, wird aus Rücksicht auf »geringeren Preis« solche Rückschritte nicht machen!

Auf alle Fälle aber ist der Platin-Unterbrecher für höhere Funkenlänge nicht ratsam, da ist der Platz der Quecksilber-Unterbrecher.

Deren Konstruktionsmodus ist so zahlreich wie Sand am Meere, und tausenderlei Kunststücke werden angewendet, um die dem Prinzipe eben anhaftenden Mängel zu beseitigen oder dieselben zu reduzieren.

Vor allem müssen diese Unterbrecher mittelst Motor getrieben werden, was einzig bei Anschluss an die Stadtleitung in idealer Weise möglich wird; sehr schlimm ist die Sache aber auch sonst nicht gerade.

Nachdem ich verschiedene Modelle in neuerer Zeit in Händen und im Gebrauche hatte, darunter auch den Turbinen-Unterbrecher der A. E.-G. Berlin und den elektrolytischen Unterbrecher, gebe ich vor allen dem rotierenden Quecksilber-Unterbrecher von Kohl den Vorzug.

Derselbe kostet circa 155 Mark und mit Tachometer 235 Mark, eine schöne Summe, aber im Notfalle verzichtet man auf das Tachometer und spart thatsächlich bei grossen Betrieben in einem Jahre an Platten, was man etwa mehr ausgegeben hat.

Proben mit Levys Unterbrecher, Turbinen-Unterbrecher der A. E.-G. und des genannten Kohl'schen Apparates fielen ganz auffallend zu Gunstendes letzteren aus; derselbe ist das Idealste, was mir jemals zur Hand kam und kann einem jeden, wie die anerkannt vorzüglichen Induktoren der Kohl'schen Spezialfabrik, nur warm empfohlen werden.

Der Motor geht möglichst geräuschlos, die neueste Form

des Quecksilbergefässes macht jedes Ausspritzen von Hg oder Schlamm unmöglich, wie häufig auch der senkrecht gehobene Kontaktstift von sinnreicher Konstruktion eintauchen mag. Das Quecksilbergefäss selbst ist heb- und senkbar, womit eine Regulierung der Hubhöhe möglich wird.

Das Tachometer zeigt ständig die Zahl der Umdrehungen pro Minuteani; ohne Gebrauch einer Uhr kann man sich jeden Augenblick hierüber informieren. Die meist gebrauchte Unterbrechungszahl ist bei mir 1500 pro Minute; um 1200 zuckt das Licht in der Birne noch etwas, aber nicht unangenehm, was für Photogramms keine Bedeutung hat, wohl aber für die, wohl jeder Röntgographie voraufgehende Röntgoskopie.

Da sind 1500 Unterbrechungen schon sehr angenehm, wodurch ein völlig ruhiges Bild entsteht; wird dieses Bild bei dickeren Personen nicht ganz kräftig, so steige ich auf 1800, selten 2000 Umdrehungen. Jetzt folgen die stossweisen Eindrücke auf die Netzhaut einander so rasch, dass die Reize sich besser summieren und man eine bessere Schattenperzeption hat. Ist der Eindruck einmal vorhanden, so darf man ruhig mit der Unterbrechungszahl herabgehen und sieht doch gleich gut unddeutlich.

Wie ich mich an der Funkenstrecke überzeugte, hat es übrigens auf die Kohl'schen Induktoren wenig Einfluss, ob die Unterbrechungszahl 1300 oder 2000 ist, die Funkenlänge variiert nicht, höchstens muss man das Hg-Gefäss ein wenig heben, was eine Verkürzung der Hubhöhe und eine Stromsteigerung um ca. $^1/_2$ Ampère bedeutet; dies kommt aber erst jenseits 2000 in Betracht.

Kohl darf daher mit Recht sagen, »dass die Güte eines Funkeninduktors nicht allein nach der Funkenlänge, sondern darnach zu beurteilen ist, dass derselbe bei sehr schnellen Unterbrechungen kräftige Funken der maximalen Funkenlänge bei jeder Unterbrechung gibt«.

Man hat im allgemeinen wohl auf Grund der langen Beschreibung oder komplizierter Abbildungen einen sonderbaren Begriff von rotierenden Quecksilber-Unterbrechern! So muss man wenigstens annehmen, wenn man bei Dessauer liest: »Man muss einer zweiten Stromquelle seine Aufmerksamkeit schenken, muss sie ein- und ausschalten, muss die Geschwindigkeit des Motors regulieren, muss den Motor selbst pflegen, muss ölen, muss das Quecksilbergefäss tief stellen, muss das Quecksilber reinigen, füllen, auswaschen, die Deckflüssigkeit erneuern. . . .« Fast möchte man glauben, diese Betrachtung stamme vom grünen Tische, denn in Wirklichkeit ist alles so einfach, dass es nichts Einfacheres gibt.

Man stellt am Einschalter den Treibstrom für den Unterbrecher ein mittelst eines Griffs, als ob man eine Glühlampe einschaltet. Der Widerstand (Schlitten oder Hebel) steht auf Null d. h. alle Widerstände sind eingeschaltet und man hat bei

meinem Apparat die Unterbrechungszahl 12—1300. Ein kleiner Ruck und Stellung des Hebels auf einen anderen Kontaktknopf, eine kleine Schiebung des Schlittens auf eine der angebrachten Marken und die gewollte Unterbrechungszahl erscheint auf dem Tachometer. Nunmehr der übliche Griff zur Einschaltung des primären Stromes für den Induktor — das Hg-Gefäss steht, wie wie oben bemerkt, stets auf der niederst brauchbaren Stelle — und alles ist fertig. Sollte ausnahmsweise die Birne flackern, so hebt man das Gefäss etwas und alles ist für einen ganzen Tag in Ordnung.

Es ist eben die Eigenschaft guter Instrumente, tadellos bis zur kleinsten Schraube zu funktionieren.

Beim Aufhören ist allerdings der primäre Strom vor dem Unterbrecher-Triebstrom auszuschalten; aber diese Griffe prägen sich ebenso ein, wie am Mikroskop die der Unterschiede zwischen Trieb- bezw. Mikrometerschraube.

Was die Reinigung des Quecksilbers betrifft, so ist dieselbe sehr einfach. Man reinigt nach meinen neuesten Erfahrungen die Kohl'schen Gefässe mit der hier gewählten Deckflüssigkeit möglichst selten, alle 3—4 Monate.

Denn die aufsitzende Schichte von Metall und Fett wirkt wie Oel auf Wasser; was die Gefässform schon reduziert, die Wellenbewegung im Quecksilber, das wird auf diese Weise zum Miniumum verringert, ohne dass die Unterbrechung leidet.

Will man reinigen, so lässt man nach möglichstem Abguss der Deckflüssigkeit Wasser durch das Seitenrohr unter starkem Druck auf das Quecksilber fliessen. Alle leichteren Teile fliegen nach oben und hinaus; das gewaschene Quecksilber kommt nun auf ein dickes Filterpapier, in einem Suppenteller liegend. Man macht eine Düte und lässt durch eine Falte das Quecksilber zurück in das Gefäss, vielleicht unter Benützung eines Trichters, fliessen. Amalgamartiger Schlamm und Feuchtigkeit bleiben zurück, man giesst neue Deckflüssigkeit auf und alles ist fertig.

Wer gleich mir Gelegenheit zu vergleichenden Versuchen hatte, worüber andernorts des genaueren mitgeteilt werden wird, der weiss die Güte solcher Apparate wohl zu schätzen.

Betreffs der Betriebskosten sei hier anschliessend eine Rechnung für den Kohl'schen Funken-Induktor 40 cm Funkenlänge gegeben. Es liegt nur Lichtleitung vor zu 6 Pfg. die Ampère-Stunde; der Motor gebraucht 1 Ampère pro Stunde = 6 Pfg.; angenommen, es werden durchschnittlich $2^1/_2$ Ampère gebraucht = 15 Pfg. pro Stunde, Sa. 21 Pfg. pro Stunde, und man kann durchschnittlich sagen pro Tag, denn die Expositionszeit ist heute bei Schirmgebrauch für die schwierigsten Gegenstände auf 3—4 Minuten reduziert; der orientierenden Durchleuchtung fällt dabei also ein grosser Zeitraum zu.

Früher wurden die zehn Zellen des Akkumulators alle 14 Tage bis drei Wochen gefüllt, was zwei Tage dauerte; Preis 12—15 Mk. gegen ca. 6.80 Mk. pro Monat jetzt, bei

Wegfall von zwei Tagen Betriebsstörung und Anschaffungskosten von 200 Mk.!

Zur Zeit wird viel gesprochen vom Turbinen-Unterbrecher der A. E.-G. Berlin; ich habe einen solchen mit einem 30 cm Induktor von Siemens & Halske verbunden und sehe einen Vorzug gegenüber dem Levy'schen Unterbrecher, der seinerzeit gegen den von Deprez wiederum einen Vorteil bedeutete.

Um 25 cm Funkenlänge zu erzeugen, waren für Deprez 6—7 Ampère, für Levy $4^1/_2$—5 Ampère nötig. Beim »gemässigten« Turbinen-Unterbrecher kommt nunmehr eine weitere Ersparnis von ca. $^1/_2$ Ampère heraus; dabeischlägt der Apparat bei 5 Ampère noch eben 30 cm Funken, was zu erreichen früher unmöglich war (bei der einmal eingehaltenen Lage des Ballastwiderstandsringes).

Das »gemässigt« bedarf einer Erklärung. Die Konstruktion des Turbinen-Unterbrechers (näheres siehe Kataloge!) gestattet die Erreichung einer selbst 3000 übersteigenden Unterbrechungszahl pro Minute. Solch hohe Frequenz aber reduziert die Funkenlänge und ruiniert über kurz oder lang alle Röhren, ist also ein Unding!

Dabei macht der die Leitung bezw. Unterbrechung vermittelnde ausspritzende Quecksilberstrahl, trotz hermetischen Verschlusses des Ganzen bei Stromdurchgang, ein so ohrbetäubendes Geräusch, dass eine länger dauernde Arbeit unmöglich ist. Daher wurde der Uebertragungsriemen gekreuzt und durch vermehrte Reibung ein langsamerer Gang erzielt. Messungen ergaben, dass bei vorliegender Versuchsanordnung die Unterbrechungszahl jetzt zwischen 1800 und ca. 3000 lag, je nach Stellung des Hebels des kleinen Widerstandes. Aber die Leistung ist für unsere Zwecke keine gerade erspriessliche, denn die besten Induktoren gehen in der Funkenlänge nach kurzer Versuchseröffnung zurück.

Was den elektrolytischen Unterbrecher betrifft, so muss folgendes hervorgehoben werden: Wir konstruieren keine Induktoren eines technischund theoretisch wenn auch noch so interessanten Unterbrechers wegen. — Unsere gebräuchlichen Röhren sind momentan ruiniert, wobei allerdings dieschlechtesten Induktoren, ohne Kondensator, ganz Erstaunliches leisten.

Aber das tiefe gurgelnde Geräusch, das bei höherer Stromstärke schon mehr Heulen wird, ist für unsere Zwecke nicht angenehm; wir haben kranke Objekte vor uns, welche zu photographieren sind und die durch die unerwarteten Erscheinungen schon jetzt häufig genug erregt werden.

Dann sind mehrere Liter verdünnter Schwefelsäure, in welche die Pole tauchen und durch die elektrolytischen Prozesse erhitzt werden, wobei auch das Glas springen kann, keine angenehme Nachbarschaft.

Eines, das mag Erwähnung finden, überrascht uns bei elektrolytischen Unterbrechern, die Art, das Aussehen der Funkenstrecke. Die dem Katalog beigegebenen Photogramme geben davon kein richtiges Bild.

Wir haben keine Funken, sondern ein dichtes Funkenband, eine »Raupe«. Sie züngelt auf der negativen Platte der Funkenstrecke umher, und man kann sie zur Seite blasen.

Neues liegt allerdings nicht vor, auch Kohl'sche Apparate von 40 cm F. L. geben in einer Funkenstrecke von 8—10 cm Raupen, welche meinen Versuchen nach durch etwas protrahierte Momentaufnahme mittels lichtstarker photographischer Objektive in Büschel von einzelnen Funken aufgelöst werden können.

Uebrigens lässt sich experimentell leicht eine Strecke herstellen, wo zentral eine Raupe übergeht, an deren Peripherie vereinzelte Funken verlaufen.

Alles in allem ist in Betreff der Unterbrecher wie der Induktoren zu sagen: Gutes und Erprobtes von guten erprobten Formen, nicht kleinlich sparen, um nachher positive Verluste, Ausgaben u. dergl. Erfolge zu haben.

Wir sind es längst gewohnt, dass unsere Instrumente, unsere Mikroskope sehr teuer sind, und doch fährt im letzten Falle der immer besser, der ein teures gutes Instrument statt Schund erwirbt, wobei immer noch persönliche Geschicklichkeit und Auffassungsgabe manches ersetzen können.

Gegenüber einem minderwertigen Röntgen-Apparat aber ist alle persönliche Veranlagung machtlos; es kommt, insbesondere bei Photographien schwierigerer Objekte, nichts heraus trotz Suchens, Experimentierens und Wiederholens.

Zum Schlusse mag noch Erwähnung finden, dass auch für Wechselströme, sofern solche von der Zentrale zur Beleuchtung geliefert werden, Unterbrecher zu konstruieren gelang.

Bisher mussten diese Wechselströme erst in Gleichströme umgewandelt werden und von solchen war auch oben allein die Rede.

Schon vor einiger Zeit brachte Kohl-Chemnitz auch diese Apparate in Aufnahme.

Der Induktor wird aber direkt an den Wechselstrom angeschlossen, wobei der eingeschaltete Wechselstrom-Unterbrecher die Transformierung bewegt. Der Betrieb ist auch hier ein sehr billiger, der Preis von ca. 150 Mk. kein allzu hoher entgegen den resultierenden Annehmlichkeiten.

Auch die Voltohm-Gesellschaft München stellt u. a. solche Zwischen-Apparate her.

Bezüglich der Gesamt-Anordnung sei hervorgehoben, dass jede Fabrik nach eigenem Geschmack ganze Tische mit fertiger Montierung der Einzelteile konstruiert.

Hirschmann hat nun, ähnlich der Konstruktion seiner bekannten Stationstische für elektrotherapeutische Zwecke, Kästen in schöner Kommode- und Vertikow-Form konstruiert, in welchen der ganze Apparat untergebracht und nach Wegnahme oder Oeffnen von Thüren sichtbar ist.

Röntgen-Röhren, »Birnen«.

Der Fortschritt auf diesem Gebiete ist im letzten Jahre nicht mehr so gross gewesen, wie früher, eben weil wir auf einer gewissen maximalen Höhe der Vollendung angekommen sind. Wenn man aber heute eine längliche Cylinder-Röhre zum Versuche nimmt und alsdann eine Gegenprobe macht mit einer Birne aus allerjüngster Zeit, dann muss man in der That staunen, wie viel besseres heute geleistet wird. Und noch klarer sieht man dies am Photogramme! Im allgemeinen ist es unerlässlich, heute über mehrere Birnen von verschiedenem Reifungsgrade verfügen zu können, behufs Durchleuchtung. Für photographische Zwecke pflege ich nur eine Röhre und immer dieselbe zu gebrauchen, solange sie sich eben dazu eignet, und ängstlich jede Ueberanstrengung zu vermeiden. Da auf jede Sitzung nur Minuten kommen, hält solch eine Röhre sehr lang; mir diente ein halbes Jahr hindurch eine vorzügliche, von Kohl bezogene Röhre, welche nichts zu wünschen übrig liess. Seit ca. dreiviertel Jahren trat an deren Stelle eine Voltohm-β-Röhre Nr. 655, von deren Ausdauer, Leistungsfähigkeit und Konstanz ich geradezu überrascht bin; über 100 der vorzüglich gelungensten Bilder aus allen Körperregionen sind damit erzeugt worden, wobei die Dichte des zu durchdringenden Objektes durch Variieren der Funkenlänge zwischen 20—30 cm und der Umdrehungszahl zwischen 1200 bis 2000 auf Grund gemachter Erfahrung berücksichtigt wurde.

Es mag hier einiges über Gestalt und Umfang der heutigen Birnen, auch »Röntgen-Lampen« genannt, eingefügt werden.

Die cylindrische Form der Röntgen-Röhre scheint heute allgemein verlassen zu sein, auch die Kugelform mit zwei gleichen Ansatzrohren diametral gegenüber.

Fast allerorts begegnet man heute der Kugelform mit einem stielartigen Ansatzrohr, das seinerseits wieder einen kleinen Zapfen zur Befestigung des Ganzen am Stative trägt.

Anfangs hatten diese »Birnen« Orangen-Grösse, nunmehr ging man bis 15 cm Durchmesser und darüber. Der Zweck scheint der zu sein, trotz des hohen Vakuums immer noch einen relativ grossen Luftrest im gesamten zu haben, um den Vorgang der völligen Luftbindung möglichst hinauszuschieben.

Dies hat aber auch seine Schattenseiten; grosse Birnen vergrössern auch auf weitere Strecken von 50—60 cm noch, und es ist nichts unschöner, als ein solches Riesenbild von Rippen etc.

Andererseits kommt noch anderes in Betracht; im Sommer, bei grosser Hitze, müssen sich naturgemäss die Glaswände ausdehnen. Nun wächst der Inhalt zweier Kugeln allerdings erst mit dem Cubus des Radius, aber für diesen kleinen Luftrest hat dies, wie die Erfahrung lehrt, immerhin grosse Bedeutung.

Man kennt seine Röhren plötzlich nicht mehr und weiss keinen Grund dafür; steigert man die Funkenlänge (bei guten

Röhren!) etwas, etwa von 25 cm auf 27—30 cm, dann thut die Röhre ihren alten Dienst wieder. Ich habe durch sorgfältige Notierung aller Einzelheiten bei ca. 50 Photographien und durch direkte Beobachtung den unumstösslichen Beweis dafür erbringen können.

Im allgemeinen macht sich mit der Grösse der Birne dieser Zwischenfall umsomehr fühlbar, der aber, wie wir sehen werden, immerhin leicht feststellbar und, wie erwähnt, zu korrigieren ist. Eine abweichende Form haben die Voltohm-Röhren; sie tragen zwei Kugeln an einem sie verbindenden Hohlstiele und haben jede am peripheren Ende je einen weiteren cylindrischen Ansatz, an dessen Ende je die Pole einmünden. Diese Form ist sehr zweckdienlich, da die Masse symmetrisch um den Aufhängepunkt verteilt ist. Denn nichts fällt häufig schwerer, als solche Riesenkolben gewöhnlicher Konstruktion am dünnen, nicht in der Schwerpunktlinie gelegenen Stielchen richtig aufzuhängen, bezw. zu fixieren.

Bei den neuesten Voltohm-β-Röhren sind die Glaskugeln ungleich gross; durch die kleinere hindurch bis in die grosse ragt der die Antikathode tragende lange, aber wohl fixierte Stiel, die Anodenleitung; gegenüber steht, wie üblich, die Kathode; senkrecht zu dem beide verbindenden Metallstiel, aber innerhalb der kleinen Kugel, eine Hilfsanode mit runder Platte. Sollte je das Vakuum zu hoch werden, so legt man den +-Pol an diese Hilfsanode, worauf die Entladungen bald wieder durch die Röhre und nicht mehr ausserhalb derselben verlaufen. Man kann alsdann bei dieser Schaltung weiterarbeiten oder zur gewöhnlichen zurückkehren, muss im ersteren Falle jedoch ab und zu den Wärmegrad der kleinen Kugel kontrollieren. Mir wurde bisher die Anwendung dieser Hilfsanoden-Schaltung bei meiner Voltohm-β-655-Röhre nicht nötig; andererseits genügte dieselbe aber, um die Folgen der genannten Einwirkung der Sommertemperatur sofort zu beseitigen. Ueber »Röntgen-Leuchter«, »Röntgen-Laterne« siehe unten unter Hilfswerkzeuge zur Dienstbarmachung etc.

Wir haben jedoch einen einfachen Modus, auf das »Altwerden« der Röntgen-Röhren einzuwirken.

Auf die Bedeutung dieses Weichseins, bezw. Hartwerdens kamen wir schon in meiner ersten Mitteilung zu sprechen. Aus der Theorie Walters erklärt sich die ganze Erscheinung, wie die an der Röhre sichtbaren Symptome des »Alters« leicht.

In harten Röhren, »zu deren Ansprechen bekanntlich eine sehr hohe Spannung nötig ist, bewegen sich die Kathodenstrahlen dafür auch mit um so erheblich grösserer Geschwindigkeit und prallen demnach auch mit einer erheblich stärkeren Gewalt auf die Antikathode als in den andern«. (Walter.)

Daraus folgt wiederum bei der erwähnten Verteilung der Anodenladung an den Glaswänden, dass die Kathodenstrahlen nicht gänzlich neutralisiert werden; wenn auch anfangs noch

weniger bemerkbar für das Auge an der Fluoreszenz der betreffenden Stellen, so kommen doch eine Reihe von Ausstrahlungs-Herden, bezw. -Flächen zu stande.

Dadurch wird das Bild ebenso mehr oder minder verwaschen, als ob wir z. B. unsere Hand auf dem Schirme betrachten, der von mehreren Birnen zu gleicher Zeit zu Fluoreszenz erregt wird. Man hat daher eine Reihe von Kunstgriffen zur Erhaltung der Röhren, bezw. ihrer Leistungsfähigkeit auf längere Zeit angewendet.

Der Erwärmung wurde früher gedacht; sie nützt nur auf kurze Zeit. Andere Mittel werden theoretisch in verschiedener Weise gedeutet, praktisch aber übereinstimmend mit gutem Erfolge angewendet.

Nach meiner Anschauung kommt, wie Walter es verlangt, die Umwandlung der Kathodenstrahlen sowohl auf der Antikathode, als auf der vor derselben gelegenen Glaswand zu stande. Aber hierbei sind es statische Ladungen der äusseren Glaswand, welche den Vorgang der Umsetzung unterstützen, bezw. hindern.

Alles, was dazu dient, die Oberfläche zu vergrössern und so gleichsam der statischen Elektrizität die Ansammlung zu erleichtern, befördert die Ueberführung der Kathodenstrahlen in X-Strahlen; aber je nach Bauart (Form) der Röhre gibt es ein Optimum der Leistung für einen gewissen Ort der Röhre.

Das einfachste Hilfsmittel dieser Art ist die feuchte Umwickelung der Röhre, bezw. von Röhrenteilen; dieselbe wird seitens Hirschmanns systematisch zur Verbesserung der Leistung alter Röhren angewendet.

»Wenn eine neue Röhre in Gebrauch genommen wird, ist dieselbe ohne besondere Nachhilfe sofort leistungsfähig. Nach einiger Zeit der Benutzung ändert sich eine gute evakuierte Röhre in der Weise, dass das Vakuum ein höheres wird, es wird demnach durch den Betrieb das Luftquantum, welches sich in jeder Röhre noch befinden muss, verringert. — Für photographische Aufnahmen wird diese Unruhe der Röhre nicht als störend empfunden, unbrauchbar würde die Röhre jedoch bei der Durchleuchtung sein. In den meisten Fällen lässt sich die Unruhe der Röhre sofort beseitigen, indem ein ungefähr $1^1/_2$ cm breiter Streifen eines mit Wasser befeuchteten leinenen Bandes um das, die Kathode umschliessende Rohr herumgelegt wird. Dieser Streifen hat eine Länge von ungefähr 25 cm und lässt sich zwei- bis dreimal um das Rohr herumlegen — das Richtigste ist, wenn die obere Kante des umgelegten Streifens mit der Kante der Kathode sich deckt. Gleich nach Umlegen eines Bandes ist es deutlich merkbar, dass der Zustand der Röhre sich verändert hat« (Hirschmann).

Schon früher habe ich zu rein theoretischen Zwecken ähnliche Versuche gemacht, musste aber eine lange cylindrische Röhre alter Form im ganzen mittleren Teile feucht umwickeln, worauf dieselbe wieder tiefkontrastreiche Bilder gab, nachdem

zuvor keine Ladung, selbst nicht für Spannungen bis 30 cm Funkenlänge, durchzuschicken war.

Dabei trat folgende Erscheinung auf: alle 3—4 Minuten flog, ohne dass die fluoreszierende Zone die geringste Veränderung erfuhr, ein nebelartiger Schatten über das Schirmbild, gerade so, als ob man durch Metall hindurch durchleuchtet. Dann flackerte wieder ein kontrastreiches Bild, blieb einige Minuten stehen, wurde sodann wieder unscharf u. s. w. Wurden längere Zeit, 30 cm Funkenlänge voll angewendet, so verschwand das klare Bild bald, ohne wieder zu erscheinen.

Dasselbe konnte auch dauernd zum Verschwinden gebracht werden, wenn auf die feuchte Umwicklung Bleistreifen gelegt, oder eine grosse Bleiplatte in der Nähe aufgestellt war. Ueberhaupt führte damals die Thatsache, dass ein als »Blende« dienender Bleischirm von etwa 20 □cm genügte, um eine Röhre »auszulöschen« (lange Cylinder-Röhre), zu Versuchen, die demnächst im ganzen zu besprechen sein werden.

Photographisch ging für alle untersuchten Röhren das hervor, dass bei Ableitung der statischen Ladung des Röhren-Aeussern die Bilder verwaschen wurden; bei einer Momentaufnahme, wo durch versehentliche Berührung der Funkenstrecke beim Abstellen, während eine Hand die photographische Kassette hielt, die Entladung durch meinen Körper direkt auf die Trockenplatte ging und die vorher im Gange gewesene Röntgenröhre auslöschte, um sofort wieder zu fluoreszieren, war die ganze Platte schwarz, ein Objekt (Fuss) aber gar nicht abgebildet.

Statt der feuchten Umwickelung der Kathodengegend einer Röhre hat man den ganzen Schenkel mit Wachstuch, gepresster und polierter Spanholzhülle u. dgl. umwickelt; Kohl leitet mit grossem Vorteile mittelst feinem Draht nach der Kathodenöse ab.

Hirschmann wiederum kam auf einen andern, sinnreichen Gedanken; er konstruierte eine grosse, einerseits mit Staniol belegte Scheibe, welche auf die Anoden-Oese aussen aufgeschraubt wird, während man an der Hilfsanode das positive Kabel anlegt; beide Anodenpole sind aussen mittelst Draht verbunden. Diese Vorrichtung allein, oder mit der Kathoden-Umwickelung verbunden machte es mir möglich, mit alten, längst ausser Kurs gesetzten Röhren, bei denen sich ein wahrer Funkenregen über die Oberfläche entlud, schöne ruhige Bilder zu erzielen, ohne dass Funken sprangen.

Auch diese Vorrichtung fasse ich als Mittel zum Zweck der Vergrösserung der Oberfläche für statische Ladung auf, wofür verschiedene Beobachtungen sprechen. Man ist nach meiner Erfahrung demnach wohl in der Lage, mit diesen Hilfsmitteln auch auf den Kontrast des photographischen Bildes einzuwirken.

Uebrigens bringt Hirschmann noch eine weitere Neuerung an seinen Röhren an; auf dem Platinspiegel ist ein zweiter, kleinerer aufgesetzt, der ruhig glühen kann, ohne dass Ab-

schmelzung der Antikathode zu befürchten steht. Dies hat für hohe Unterbrechungszahl grosse Bedeutung und erlaubt auch Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers, welche ich trotz der schönen »Momentbilder« doch vorerst nicht empfehlenswert finde.[1])

Das Abschmelzen geht bei gewöhnlichen Röhren sehr rasch vor sich; bei einem Versuche hatte ich kaum geschlossen, als der Platinspiegel schon herabfiel. Die ganze Röhre war an der Innenwand von rosafarbenem Dufte überzogen, der nur auflag. Denn das herumkollernde Platinblech machte feine Linien in den Belag; derselbe stellt sich übrigens auch in Röhren ein, welche mittelst Apparaten mit Turbinen-Unterbrecher öfters betrieben wurden. Sobald der Belag sichtbar war, folgte regelmässig, auch an anderen Induktoren angebracht, das Durchschlagen der betreffenden Röhren. Es liegt also ein warnendes Symptom vor, das im Interesse der Röhren nicht genug zu beachten ist.

Es war früher von regulierbaren Röhren die Rede; ich könnte an meinen Exemplaren ausser zur Demonstration nichts Verwertbares finden (Modell AEG Berlin).

Das Vakuum ändert sich fort und fort, und man hat kein Urteil über Tiefe des Bildes und Expositionszeit. Selbst nach dauernder Anlegung eines Nickelin-Drahtes als Leitung zur Hilfsanode, wodurch immer eine gewisse Menge Strom, aber weniger als durch die Anode, hindurch gelangt, geht das Vakuum zurück, wenn es erhöht wurde, und der Spiegel beginnt bald zu glühen.

Levy versuchte daher eine Neuerung, über welche ich aus eigener Beobachtung zur Zeit keine genügende Erfahrung habe.

Neben dem Hohlraum der Röntgenröhre besteht noch ein zweiter Raum, der, mittelst Hahn kommunizierend, ebenfalls ein geringes Vakuum, aber immer noch ein grösseres, also mehr Luft enthält.

Sollte es an Luft mangeln, also das Vakuum im Hauptraum zu gering sein, so lässt man aus dem Reserveraum etwas »Luft« (wenn man so sagen darf) übertreten und kann also, theoretisch gesprochen, die Röhre verjüngen.

Das mag sehr schön sein, aber der offenbaren »Ermüdung« der Glaswand, wie der mechanischen Schädigungen infolge Bildung von Luftblasen (wohl besser gesagt von Gasblasen, bestehend aus den zerlegten chemischen Komponenten des Glases) im Glase, trägt dieser Regenerations-Modus keine Rechnung.

Sodann wird diese Röhre weit zerbrechlicher als alle andern und gar oft kommt das »Reservegas« gar nicht mehr in Anwendung.

Apparate zur Dienstbarmachung der Röntgenstrahlen.

Eine wesentliche Verbesserung haben die Stative erfahren, bezw. die daran angebrachten Fixationsvorrichtungen für Röntgen-Röhren.

---

[1]) Er ruiniert Induktor wie Röhren gangbarer Konstruktion.

Einen komplizierten Armträger, gleich dem, wie ihn die Zahnärzte benutzen, um ihre kleinen fliegenden Tische frei im Raume schwebbar und doch nach allen Richtungen verstellbar zu haben, verdanken wir Gocht.

Derselbe wird in die Wand eingelassen, hat aber zwei Nachteile; einmal ist er aus Metall, womit immer ein Funkenüberspringen gegeben sein kann, wodurch die Röhre zu Grunde geht.

Dann muss man der Zimmerwand immer nahe bleiben, und das hat seine Bedenken wegen der hier entstehenden diffusen Reflexion oder besser gesagt, wegen Entstehung neuer Strahlungsherde; schliesslich schränkt die Fixation an der Wand den freien Gebrauch dieser Lampenträger ein. Man wählt daher besser grosse tragbare Stative, ohne sich gerade in die Unkosten eines grossen »Bodenstativ« stürzen zu müssen.

Vorzüge haben diejenigen Stative, an welchen der obere Teil, der der Röhre nahe liegt, aus Holz besteht.

Man hat solche kleinen »Tischstative« hergestellt, welche auf einem metallenen Dreifuss ruhen, der stets besser steht, als die anfangs üblichen runden und viereckigen Eisenplatten. Aus dem Dreifusse entspringt ein metallenes Rohr, in dem eine etwa spannenhohe Eisenstange verschiebbar und fixierbar angebracht ist. Hierauf ist eine, mittels Scharnier abermals bewegliche, durch eine Art Stopfbüchse hindurchgesteckte, nach allen Richtungen drehbare, gegen die eigene Längsachse umklappbare, hoch wie quer in allen Lagen fixierbare lange Holzklemme angebracht.

Sie kann für jede Röhrenform in eine passende Stellung gebracht werden, trägt beispielsweise umgelegt die grosse Kugel der Riesenbirnen auf ihren Scheren, während das Ende derselben, entsprechend zugeschraubt, den Haltestift der Birne umfasst.

Ein anderes, ebenfalls ähnlich konstruiertes Modell besteht ganz aus Holz und hat einen runden Holzteller als Bodenlage. Dies ist unpraktisch, das Ganze hat keine Stabilität. Ich habe daher den Holzteller entfernt und den senkrecht stehenden Hohlcylinder auf ein metallenes Stativ montiert, das selbst einen Auszug zur Verstellung der Höhe hat. Zudem sind die drei Beine mehr oder minder spreizbar und mittels Schraube und Führung einzustellen. Schon dadurch kommt eine willkürliche Veränderung der Höhe zu stande, wobei das Stativ ebensogut steht mit steilgestellten wie auch mit wagerecht in Sternform auf dem Boden liegenden Beinen. Der nach der Seite bis zum rechten Winkel umklappbare lange Arm auf dem Holzgestell gestattet in beliebiger Entfernung von der senkrecht verlaufenden Tragstellage die Röhre beliebig einzuklemmen.

Einen Universalständer konnte ich übrigens aus einem alten Skelettträger leicht darstellen. Derselbe besteht aus breitem schweren Holzbrett, auf dem eine Eisenstange senkrecht unbeweglich montiert ist. In Beckenhöhe endet dieselbe in eine Stopfbüchse, und hierin steckt eine zweite Stange, um ihre Längsachse

drehbar, ohne zu wackeln. Sie wurde (weil früher gekrümmt) gerade geklopft, behielt aber oben ihren Traghaken. An ihr sind $^1/_2$ Dutzend der bisher üblichen Metallhülsen zur Befestigung der Tragestäbe, in jeder Höhe herstellbar, angebracht. In denselben stecken Tragearme mit Klemmen oder Stangen aus Hartgummi, welche am Ende Einkerbungen tragen, die leicht mittels Laubsäge herzustellen sind. Diese Arme dienen als Kabelträger, Lampenhalter etc. Schraubt man den Dreifuss am obengenannten Gestelle ab und steckt man die Führungshülse desselben an Stelle der Hartgummistäbe in die erwähnten Metallhülsen dieses grossen Stativs, dann hat man einen Halter, der allen denkbaren Anforderungen und Stellungen genügt.

Diese einfachen Hilfsmittel haben mir vortreffliche Dienste geleistet, wobei die Herstellungs- bezw. Anschaffungskosten verschwindend kleine sind.

Wer grosse imposante Stative wünscht, findet solche in den Katalogen jeder Firma.

Mir dient jedes Stativ zugleich als Träger für die Kabel, um dieselben in nötiger Entfernung zu halten, zugleich aber als Halter eines senkrecht zum Kabelträger verlaufenden Armes, der in einiger Entfernung die Birne trägt.

Hier sei übrigens bemerkt, dass die Voltohm-Gesellschaft »Hochspannungskabel« führt, welche so gut isoliert sind, dass selbst eine Berührung mit der Röhre keinen Schaden stiftet.

Allgemein im Gebrauche sind heute die Verstärkungsschirme, welche auf die Platten behufs Abkürzung der Expositionszeit gelegt werden. Ich habe an Stelle der früher gebrauchten die von Kohl bezogenen gesetzt und die Katalogangabe, dass die Wirkung derselben jene von Schirmen anderer Herkunft um 1,6fach in Bezug auf Abkürzung der Expositionszeit übertreffen, durch Kontrollversuche bestätigt gefunden, kann sie daher nur bestens empfehlen.

Betreffs der Verstärkungs- (wie Durchleuchtungs-)Schirme verdient einiges Erwähnung.

Nimmt man eine photographische Platte sofort nach erfolgter Aufnahme mittels Röntgen-Strahlen aus der Kassette, legt man eine neue Trockenplatte auf den dort benutzten Verstärkungsschirm und lässt man das Ganze über Nacht stehen, so zeigt diese zweite Platte häufig ein schwaches Bild des aufgenommenen Körperteils.

Es kommt demnach die Molekularbewegung des Schirmbelages nicht sofort nach Aufhören der »Bestrahlung« zur Ruhe, dauert vielmehr fort und kräftigt also beim Stehen über Nacht jede Aufnahme noch mehr. Wie in einem früheren Kapitel oben bemerkt, wird überhaupt nach vielem Gebrauche ein Schirm »müde« und gibt keine gute Wirkung mehr. Dem ist abzuhelfen, indem man den Schirm dem diffusen (nicht strahlenden) Sonnenlichte aussetzt. Ich hänge daher die Durchleuchtungsschirme

an die oberen Haken meiner Stative, die Schichtseite dem Fenster zugekehrt, die Folien, als welche die Verstärkungsschirme hergestellt werden (um in Kassetten gelegt werden zu können), werden ebenso an die Wand gehängt.

Es gibt eine sinnreiche Vorrichtung, um dem »Rollen« vorzubeugen: der Gebrauch der Kratzenstein'schen Rahmen. Um nämlich seinen starren Durchleuchtungsschirm, der ja aus Bequemlichkeitsrücksichten auf einen Holzrahmen aufgezogen ist, in eine Folie verwandeln, aber in ursprüngliche Form zurückversetzen zu können, konstruierte Kratzenstein eine rahmenartige Kassette. Sie kann den Schirm aufnehmen und fixiert ihn, dient also auch unseren Zwecken hier als Aufhängerahmen.

Uebrigens habe ich den Versuch gemacht, verunglückte Trockenplatten von der Schichtseite zu reinigen und zwischen je zwei derselben einen Schirm zu legen, indem eine Art aufklappbarer Tasche aus den Glasplatten gemacht wird.

Haltbarer sind diese »Taschen«, wenn eine Seite aus Karton besteht; aber dieser zieht doch auch wieder Feuchtigkeit an, und Schimmelbildung könnte immerhin entstehen, was zum Verderben der Folie führen würde. Diese Vorrichtungen werden an der Wand aufgehängt, so dass die Schichtseite des Schirmes dem Lichte zugekehrt ist.

Man vermeide die direkte Bestrahlung durch die Sonne; denn infolge des Einsaugens von »Dunkelstrahlen« gibt der Schirm in der Folge auf der Platte selbst ein Bild, das selten gleichmässig wird, sich vielmehr in Feldern, Streifen etc. dokumentiert.

Der Plattenfrage habe ich auch weiterhin grosse Aufmerksamkeit geschenkt; mag auch die doppelseitig begossene Platte nach Levy ein für den Laien imponierenderes Bild geben, sie hat doch eine ganze Menge von Nachteilen, und ich kann nach wiederholten Versuchen nur sagen, dass mir immer wieder das Arbeiten damit verleidet wurde.

Kontrollversuche haben gezeigt, dass die Empfindlichkeit ungemein weit hinter der von Schleussner-Platten zurücksteht. Bei Platten, wie beim »Film« schädigt das Liegen ohne Zweifel den Charakter der Schichte; vielleicht ist es im letzten Falle der Kampher, der alles verdirbt. Häufig durchziehen schwarze parallele Zonen die entwickelte Platte und verderben das Bild. Dasselbe ist an sich viel zu hart, und im allgemeinen stimmt der Entwickelungsgrad beider Seiten nicht zu einander. Die beim Photographieren dem Objekte abgewendete Seite ist gegenüber der zugewendeten ganz auffallend unterexponiert. Wenn auch die Anwendung von Doppelschirmen, d. h. eines Schirmes vorn und eines hinten, diesen Missstand verringert, beseitigt wird er nicht.

Normale Bilder vom Becken, Wirbelsäule, Brust etc. leiden darunter zwar wenig; man hat eben Konturen, die im Leben

nicht scharf geschnitten, sondern gewellt sind, und da erwarten wir keine festgezogene Linie, sind daher über das Auftreten einer solchen im Bilde überrascht. Wo aber feine Einzelheiten, hauptsächlich von Organen verschiedener Dichte, wiedergegeben werden sollen, da bleibt die Levy-Platte ganz entschieden zurück; denn wir projizieren eine anliegende Schichte und eine vom Glasabstand entfernte aufeinander, das gibt Verwaschungen, während feine Linien und Umrisse gar nicht durchkopieren können.

Gewöhnt man sich auch an die eigentümliche Art der Entwickelung bald und lernt man auch die Hartgummi-Füsse im Dunkeln leicht aufsetzen, so stösst man doch bei der weiteren Arbeit wiederum auf Unannehmlichkeiten. Man kann die Platte nirgend gegenstellen, was bei grossen von 24—30 an oft nötig wird; man kann sie nur an der Kante anfassen und zerschneidet sich die Finger, während man eine gewöhnliche Platte einfach auf die gespreizte Hand auflegt.

Alles dieses aber tritt zurück vor einem Uebelstand, und jeder, der jemals photographisch gearbeitet hat, würde niemals auf die Idee gekommen sein, eine Platte beiderseits empfindlich zu machen. Denn die Hauptsache ist die Entwickelung der Platte, d. h. die Fortführung der bereits latent bestehenden Einwirkung auf die Schichte und die Ueberführung derselben in ein sichtbares Bild.

Dabei müssen wir unsere Platte in der Durchsicht sowohl als in der Aufsicht von der Glasseite her betrachten können, um zu wissen, wie weit zu gehen, wann abzubrechen ist.

Bei der Levy-Platte jedoch verschwindet bald alles im schwarzen Grunde; man arbeitet aufs Geratewohl, und letzteres kann photographische Technik nicht genannt werden.

Zudem bedürfen wir heute dieser doppelseitig begossenen Platten allgemein gar nicht mehr; wir haben andere »Röntgen-Platten«, welche dauerhaft, höchst empfindlich und schleierfrei sind, nämlich die »einseitig doppelt oder noch stärker begossenen Röntgen-Platten von Schleussner«.

Man erstaunt geradezu, was diese Platten in derselben Zeit an Eindrücken aufnehmen gegenüber denen Levys und anderer Fabrikate.

Stets habe ich versucht, durch anderweitige Amateuraufnahmen die Eigenschaften der Schleussner-Röntgen-Platten gegenüber anderen Platten festzustellen. Mit denselben waren sowohl Blitzlicht- als andere Aufnahmen zu machen, welche natürlich zu harte Negative, aber diese von höchster Klarheit, gaben.

Dagegen versagten dieselben von einer anderen Fabrik für »Röntgen-Zwecke« empfohlenen einseitig begossenen Platten hier völlig, was teilweise dem Erythrosingehalte zufallen möchte. Die Schleussner-Röntgen-Platten zeichnen tadellos scharf, enthalten alle Halbtöne, wodurch klare Bilder entstehen. So war auf einem Brustphotogramm ganz deutlich die Wirbelsäule, die davor liegende Aorta, beiderseits überragend, und drittens eine Aussackung des

Gefässes (nach vorne und nur etwas zur Seite gelegen), ein »Aneurysma« tadellos zu sehen, ja die drei Konturen nebeneinander erhalten. Die Levy-Platte dagegen gab ein undefinierbares Etwas, von drei Schichten verschiedener Dichte war nichts zu erkennen.

Man muss sich allerdings klar sein, wozu die Platte dienen soll; will man Knochen und knöcherne Teile in Umrissen vor sich haben, um auf der Platte selbst sich zu orientieren, dann kann man allenfalls Levy-Platten nehmen; will man eine Platte, die zart kopiert, so nehme man eine Schleussner-Röntgen-Platte; in der Durchsicht enthält sie scheinbar weniger, gegen eine matte Unterlage gehalten schon mehr, und im Abzug alles in tadelloser Schärfe.

Films sind, gerade solche von grossem Formate, immer umständlich zu handhaben; neuerdings werden solche auch von der Secco-Gesellschaft für Röntgen-Zwecke hergestellt, und ich habe mit kleinen Formaten Versuche gemacht, die für Güte der Emulsion, gegen deren Haltbarkeit sprechen. Im allgemeinen überschätzt man den photographischen Vorteil der Films in Bezug auf Anliegen am Körper doch sehr. Wir sind gewohnt, Bilder in der Ebene zu sehen; das bringt bei der im Röntgen-Bilde vorliegenden punktförmigen Projektion manche Verzeichnungen mit sich. Legt man aber einen Film um einen Körperteil und kopiert nachher das körperliche Bild in der Ebene, dann ist so ziemlich alles verzeichnet. Zu umständlich ist das Verfahren mit Kardinalfilms, sodann das Abziehen gefährlich, die Schichte für kontrastreiche Bilder aber zu dünn.

Neben-Apparate.

M. Levy hat die Ausstattung unseres Röntgen-Inventars neuerdings wieder um einige noch weitere Dinge bereichert, welche mehr oder minder als Spielerei erscheinen. Dahin gehören die »Röntgen-Leuchter«, »Röntgen-Laternen«. Röntgen-Leuchter wird ein Hartgummigriff genannt, an dem man eine mit den Polen des Induktoriums verbundene Röhre halten kann, ohne von dem Induktionsstrom getroffen zu werden. Röntgen-Laterne heisst ein entsprechend konstruierter Kasten, in dem sich die Röntgen-Röhre befindet, während die Leitungsdrähte wohl isoliert die Wand durchsetzen. Eine Glasscheibe gestattet die Beobachtung der Röhre während des Stromdurchganges, während eine Lederwand nach vorn die Strahlen durchlässt. Mit beiden Neuerungen soll ermöglicht werden, zur Orientierung den Körper »abzuleuchten«; wie dies in praxi aussieht, kann man sich vorstellen. Anstatt einen Arm, eine Hand, einen Fuss, ein Bein etc. zu bewegen und vor der feststehenden Röhre hin- und herzuführen, werden die Extremitäten »abgeleuchtet«, was natürlich ganz einfach ist.

Will man eine Brust »ableuchten«, so hält man die Lampe auf den Rücken des Patienten, den Leuchtschirm auf die Brust; natürlich geht dies am besten, wenn man auf der Seite steht, denn nur die »Anwendung« dieser neuen Erfindung ist Hauptsache, das Sehen dagegen nicht eben nötig.

Bekanntlich muss das Auge immer einige Zeit auf einem Punkte geruht haben, bis die Netzhaut das Röntgen-Schirmbild in nötiger Deutlichkeit aufnimmt. Das ist heute nicht mehr nötig: man leuchtet den Körper ab und wackelt selbst mit der Birne herum, oder lässt die Assistenz nach Kräften wackeln, alles, um mehr zu sehen! Es geht ja alles tadellos — auf dem Papier!

Wie ich mich, hauptsächlich bei der Arbeit mit Apparaten grösserer Funkenlänge, überzeugt habe, vor allem im Sprechzimmer, wo viele Gegenstände umherstehen, ist es zur besten Ausnützung der Leistungsfähigkeit von Apparat und Platten unumgänglich notwendig, den Schutz der Walter'schen Bleikiste heranzuziehen. Dies kompliziert die Arbeit zwar etwas, aber der Erfolg lohnt sich reichlich, und in vielen Fällen geht es schlechtweg nicht anders und nur so. Daher wird es schwer verständlich, weshalb Gocht in seinem so vorzüglichen Lehrbuche auf diesen Nebenapparat so wenig Wert legt. Vermutlich stand ihm ein besonderes Röntgen-Zimmer mit kahlen Wänden zur Verfügung, und so machte sich für ihn die diffuse Reflexion weniger fühlbar.

Die Kiste ist 80 cm lang, 60 cm breit und 30 cm hoch und besitzt zwei halbkreisförmige Ausschnitte, um einen Menschen bequem unter dieselbe legen zu können. Die Kiste ist im Innern vollständig mit 2 mm starkem Bleiblech benagelt. Dieselbe hat ein starkes ebenes Brett als Boden, welches ebenfalls mit **2 mm** starkem Bleiblech benagelt ist, um die vom Operationstisch reflektierten Strahlen abzuhalten. Im Deckel der Kiste befindet sich ein quadratisches Loch von 4 cm Länge und Breite. Auf dasselbe werden, den Plattengrössen 30×40 und 40×50 cm entsprechend, 4 mm starke Bleiblenden mit Ausschnitten von **15×20** und **20×25 cm** Grösse gelegt.

Bei den Röntgen-Röhren von grösserer Schlagweite sendet nicht nur das Platinblech, sondern die ganze Röhre wirksame Strahlen aus, welche den Strahlenkegel des Platinbleches durchkreuzen und dadurch unscharfe Bilder erzeugen. Um diese Strahlen abzuhalten, befindet sich über dem Ausschnitt der Bleiblende der Kiste auf zwei Holzstützen eine zweite Bleiblende mit einem Ausschnitt von der Grösse, dass der Strahlenkegel des Platinbleches nicht gestört wird. Um auch die durch die Kassette reflektierten Strahlen unwirksam zu machen, kommt in dieselbe eine Bleieinlage. (Kohl.)

Ich habe mir aus einer kleinen Kiste von entsprechender Grösse ein solches Modell hergestellt, das ganz vortrefflich funktioniert. Nur fiel es etwas knapp aus, dass ein beleibter

Mann eben darin Platz hat; beiderseits, entsprechend dem entfernten Deckel und Boden der Kiste, werden bleierne Thore eingehängt, die einen runden Ausschnitt haben. Da innerhalb dieses Raumes ganz wenig Luft übrig bleibt, wenn ein Erwachsener darin liegt, d. h. wenn man diese Bleikiste über denselben gestülpt hat, so genügte die Verwendung von dünnerem Blei, wodurch das Ganze leichter und doch gut funktionierend wird.

Der Bleikiste haftet ein Nachteil an, dass man nicht ganz genau sehen kann, wie die Röhre zum Patienten steht; man schätzt daher nur ab und hat häufig einseitig stärkeres Licht. Ich habe daher die Walter'sche Bleikiste gleichsam aufrecht gestellt, so dass der Patient darinnen steht. »Dieser Bleischutz für Durchleuchtung und Photographie im Stehen bezw. Sitzen« wurde schliesslich ein neuer Apparat, wobei auf alles noch zu Korrigierende Rücksicht genommen ist. Er sieht aus wie folgt:

Ein feststehender Tischrahmen hat ⊓förmige Gestalt; er ist aber hinten offen. Auf ihn wird eine Art von Walter'scher Kiste so aufgesetzt, dass die Ebenen der vier Wände derselben alle senkrecht stehen; man hat also einen Würfel vor sich, dem zunächst Boden und Deckel fehlen. Ein Schieber bildet den Boden, hat einen runden, thorbogenförmigen Ausschnitt und kann in einem Spalte eingeführt werden; er läuft, wie der ebenso beschaffene »Deckel«, in Gleiterahmen. Alle diese Teile, wie die zu nennenden, sind mit 2 mm dickem Bleiblech beschlagen; das Ganze steht auf dem Untersatze. An der dem Apparate bezw. der Röhre zusehenden Seite sitzt eine oben abgestumpfte Pyramide auf, damit die Röhre nicht zu nahe an die breiten Flächen kommt. Die obere Schnittebene bildet einen Schieber, in welchem Blenden von gewünschter Grösse eingelegt bezw. eingeführt werden können. Die entgegengesetzte Wand bildet einen in Angeln drehbaren Rahmen, der als Thüre den Eintritt des Patienten in den Raum gestattet; ein Sitz- bezw. Stehbrett etc. gestattet die Herstellung der richtigen Höhenstellung seitens des Patienten. Indem man nun den Schirm durch den freien Raum des Thürrahmens auf den Patienten hält, hat man bei der Durchleuchtung alle Vorzüge des Bleischutzes, wie eine Kontrolluntersuchung sofort lehrt. Man sieht mehr, deutlicher und ist selbst von den Strahlen direkt wenig getroffen.

Hat man die richtige bezw. die gewünschte Stellung des Patienten (welche man mittels der unten zu beschreibenden »Marken« fast mathematisch genau justieren kann), dann wird in die Rahmenthüre die Einlage gesetzt; handelt es sich um Brust- oder Thorax-Photographie, dann legt man in den oberen Thorbogen ebenfalls eine Füllung, so dass der nicht sehr grosse Patient von drei Seiten gänzlich von Blei umgeben ist. Den unteren Schieber hat man soweit gegen den Körper des Patienten geschoben, dass der Thorbogen desselben möglichst nahe und fest dem Körper anliegt. Die Kassette mit Platte ist vorher

von oben herabgelassen, ruht auf zwei kurzen Trägern mit der unteren Kante auf und wird durch den Druck des sich dagegen lehnenden Patienten festgehalten.

Uebrigens steht nichts dem im Wege, dass dieser Hilfsapparat auch einfach als Walter'sche Kiste bei Rückenlage des Patienten verwendet wird, wenn man sie abhebt und auf einen Tisch legt. Kontrollphotogramme haben bewiesen, dass unter den bei mir vorliegenden Umständen (kleines Zimmer, Anwesenheit vieler Gegenstände) dieser Universalbleischutz allein tadellose Bilder zu erhalten erlaubt, während ohne denselben immer weniger scharfe Konturen entstehen. Die Masse sind ziemlich dieselben wie bei Walters Kiste, nur beträgt die Länge des »Tunnels«, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, 50 cm. Grundbedingung ist und bleibt Verwendung von 2 mm dickem Bleiblech; der erste Beschlag hatte versehentlich 0,3 mm Dicke, und alles misslang; mittels Kryptoskops war nämlich durch das Blei hindurch die Hand zu sehen. Die abermalige fehlerhafte Benagelung mit einer zweiten, ebenso dicken Bleiplatte hatte kaum Besserung gebracht; die Strahlen gingen immer noch durch die Vorder- und Hinterwand.

Erst die Anbringung einer Coulisse von 20 mm genügte, und nun wurden Thorax-, Abdomen- und Beckenbilder wieder tadellos wie in der kleinen Kiste, während zuvor alles versagt hatte.

Es sei noch erwähnt, dass zur Verdeckung des Spaltes, den beide Schieberthore gegen die Röhre zu offen lassen, 2 mm dicke Bleistreifen gehangen werden.

Das Ganze hat, aufgestellt, ein ziemliches Gewicht; da aber alle Einzelteile abnehmbar sind, auch die Pyramide, so lässt sich das Gerippe sehr leicht von einer Person, mittels geeigneter Handhaben anfassbar, auf das Untergestell heben; dort werden die Teile angefügt.

Kryptoskop-Skiameter. Man hat neuerdings den Durchleuchtungsschirm in stereoskopförmige, auch zusammenlegbare Kästen gebracht; man kann hiermit ohne Verdeckung einer hellfluoreszierenden Röhre besser sehen, weil man in einen Dunkelraum hineinschaut. Nur muss der Schirm immer herausgenommen und dem Tageslicht ausgesetzt werden. Zur Orientierung vor einer Aufnahme ist das Kryptoskop auch zu gebrauchen, wenn man nicht erst den Raum verdunkeln will, was bei ängstlichen Patienten ratsam ist. Für genauere Durchleuchtung ist dieses nicht ratsam; das Auge muss im Dunkeln gut ausgeruht sein, um deutlich zu sehen; der rasche Wechsel zwischen Tageslicht und Dunkelraum innerhalb des Kryptoskops entspricht dem nicht.

Skiatometer nennt sich eine andere Vorrichtung; hinter dem Schirme des Kryptoskops liegen viereckige Staniolplättchen der Reihe nach dichter aufeinander und mit Bleizahlen versehen. Das von Kohl bezogene Modell hat 16 Nummern in vier Reihen zu je vier. Je nach der Durchdringungskraft der aus einer Röhre

hervorgehenden Röntgenstrahlen erscheint die Zahlenreihe bis zu einer gewissen Zahl ablesbar.

Wenn auch photographische Wirkung und Schattenbild nicht identisch sind, so kann man doch sehr wohl Aenderungen im Charakter einer Röhre mittelst des Skiatometers feststellen, auch empirisch einiges über die Brauchbarkeit einer Röhre entnehmen.

Ich pflege zu beurteilen beim Abstande von 60 cm von der Glaswand der Röhre; geeignet für:

Hände: es werden nur die Zahlen der ersten Reihe 1—4 gesehen.

Arme, Beine, Fuss: es werden noch die Zahlen der zweiten Reihe 1—8 gesehen.

Thorax je nach Habitus: es werden noch die Zahlen der zweiten Reihe 1—8 gesehen.

Becken je nach Habitus: es werden noch die Zahlen der zweiten und dritten Reihe 1—10 gesehen.

Abdomen: es werden noch die Zahlen der dritten Reihe 1—12 gesehen.

Dabei muss natürlich individualisiert werden; für Kinderhände nimmt man Nr. 0—3, für Frauenhände 2—3 cm. Auch während einer Aufnahme lässt sich immer beobachten, ob nicht zu sehr penetrante Strahlen entstehen, z. B. beim Warmwerden der Röhre etc. Nimmt man das trichterförmige Ansatzrohr des Skiatoskops weg und setzt den Schirm mit Zahlen direkt auf den Leib des Patienten, so wird letzterer X-Strahlen absorbieren und man sieht mehr oder weniger Zahlen, dieselben mehr oder weniger scharf etc., Verhältnisse, aus denen man einigermassen schliessen kann, wie stark die Absorption ist.

Alle diese Anzeichen sind nur relativ verwendbar; da wir aber keinen andern Massstab haben, ist es ratsam, sich auf ihre Bedeutung einzuarbeiten.

Ueber den Weg, auf welchem man die wahre Grösse von photographischen Gegenständen, zunächst von Fremdkörpern, ferner deren Lage bestimmen kann, gehen die Ansichten auseinander. Man hat allerhand Apparate konstruiert, die wenigstens hier wenig oder keinen Wert haben;. meistens sind Formeln zur Berechnung nötig und dieses missfällt im allgemeinen.

Eine einfache Methode hat Davidson-London angegeben, die ziemlich gut arbeitet; man macht es möglich, gleichsam durch Sichtbarwerden der äussersten Strahlen, welche die Kontur eines Gegenstandes herstellen, sich deren Lage im Raume künstlich herzustellen.

Das heisst: von einem Punkte I, der der Lage des Spiegels der Birne entspricht, führen wir mittelst entsprechender, einfacher Hilfs- und Fixierungs-Vorrichtung nach der fertigen photographischen Platte, bezw. nach den Endpunkten eines Gegenstandes, z. B. einer Nadel je einen Faden. Haben wir unter denselben Umständen eine zweite Photographie bei einer Verschiebung der Röhre 4,5 cm nach links gemacht, so liegt rechts vom Nadel-

bild I ein zweites Nadelbild, wie denn die Platte zwei nebeneinander liegende Gesamt-Aufnahmen enthält. Wir ziehen vom Punkte II nach Bild II, d. h. nach den Enden des Nadelbildes II, ebenfalls zwei Fäden, und wo diese sich im Raume schneiden, da lag die Nadel. Mittelst Zirkel lässt sich ihre Grösse und Entfernung von der auf der photographischen Platte gelegenen Körperoberfläche des Patienten feststellen.

Vorbedingungen sind:

1. Man muss die Röhre von einem Geleiterahmen über dem zu photographierenden Patienten hin- und herschieben können, ohne dass sie sich selbst dreht.

2. Man muss wissen, wie hoch die Röhre über der Ebene der photographischen Platte stand, und

3. wie viel man von einem als »Nullpunkt« zu bezeichnenden Punkte die eine Aufnahme von links her, die andere von rechts her gemacht hat.

Denn von diesen zwei wiederzufindenden Punkten aus, müssen die Faden gezogen werden.

4. Es müssen auf dem Photogramme gewisse Linien sein, welche Linien auf der der Platte aufliegenden Körperoberfläche entsprechen, damit man von hier aus rechnen und die Richtung bestimmen kann.

Alles dieses geht höchst einfach zu machen; nach Davidson braucht man einen Rahmen, gleich einem Turn-Reck dastehend; die höher und tiefer zu stellende »Reckstange« bildet den Geleiterahmen für die Röhre; alles Weitere ist aus angebrachten Massstaben ersichtlich bezw. ablesbar: als Nullpunkt, Höhe etc.

Man hat ein zweites Reck, das auf einem Tische steht; darauf legt man später die Platte, stellt mittelst Holzleisten, welche Centimeterteilung tragen, die ursprünglichen »Spiegelpunkte« her, hängt mittelst Vorrichtung die Fadenpunkte hier ein; nun lässt man von unten her mittelst Spiegel Licht durch die photographische Platte fallen, was voraussetzt, dass der Tisch eine Glasplatte hat. Man fasst mittelst feiner, pinzettenartiger Klemmen, die feine Spitzen haben, die Fadenenden und bringt sie auf die entsprechenden Nadelpunkte, indem man deren Halter mit ihren »Bleiträgern« auf die Platte stellt. Die Faden werden straff gezogen und ihre Schnittpunkte geben die Lage der Nadel.

Wie diese Lage nunmehr in Beziehung zum Körper des Patienten gebracht wird, sei mit meiner Abänderung dieses kurz skizzierten Prinzipes gegeben.

Besagte Pyramide meines Bleikastens kann die Röhre, welche sonst auf Stativ entsprechend davor gestellt ist, auch selbst aufnehmen, so dass sie an der Pyramide unverrückbar fixiert ist.

Die Pyramide selbst ist von einem Nullpunkte aus in Geleiteschienen nach rechts und links verschiebbar, während eine Teilung ablesen lässt, wie viel das ausmacht; ich wähle vom Nullpunkte allgemein 10 cm, also eine Differenz von 20 cm, was ge-

nügt; von diesen extremen Stellen aus macht man auf dieselbe Platte (was sehr gut geht) eine je nach unten exponierte Aufnahme.

Am Thürrahmen, der dem Patienten Einlass gewährt, lässt sich ein »Fadenkreuz« spannen; man nimmt dünne, umsponnene Drähte, die mittelst Blaustift leicht »abfärbbar« zu machen sind. Nun wird die Kasette so aufgestellt, dass die Metallfaden darauf liegen und man schliesst die Einlage. Der Patient drückt mit dem Rücken auf die Metallfäden, sie machen ein Kreuz auf dem Rücken, der Hand, kurz auf der Oberfläche des zu photographierenden Organs, während die Röntgenstrahlen das metallene Fadenkreuz ihrerseits auf die Photographie projizieren.

Ist die Photographie fertig, dann braucht nur der Nullpunkt gefunden zu werden. Dazu und zum Fadenspannen dient ein auf Holzplatte stehendes Reck; die senkrechten Pfeiler haben Teilung (Aufschrauben je eines Lineals mit Centimeterteilung) quer als »Reckstange« wird mittelst Klemmen (photographische oder Aktenhalter) ein drittes Lineal gehalten, bei dem die Teilung von einem Nullpunkte nach rechts und links läuft.

Von der oberen Querleiste mit derselben Teilung, die das Rechteck schliesst und dem Reck mehr Halt gibt, hängt an einem Faden ein Senkblei herab.

Man legt die Photographie (Platte oder Abzug) unter, kann zum Schutze eine Celluloidfolie (verunglückte Film ohne Schichte) darauflegen, was nicht nötig ist. Die Spitze des auf »Θ« hängenden Senkbleies trifft genau auf den Schnittpunkt des Metallfadenkreuzes, alles bei auffallendem Lichte. Nun stellt man die Querteilungs-(»Reckstange-«)Leiste so, dass ihr Nullpunkt vom Faden des Senkbleies getroffen wird; dann gibt man ihr die nötige Entfernung von der Ebene der Platte (entsprechend dem Abstande des Platinspiegels von der photographischen Platte bei der Aufnahme; bei meiner Versuchsanordnung für Thorax und grössere Kröperteile 60 cm, für kleinere Organe, wie Hand, Arm, kommt das Verfahren ja kaum in Anwendung, jedoch weniger).

Nun wird in »Punkt I rechts« mittels entsprechend geformtem Oehr ein Doppelfaden fixiert; je ein Ende wird mittels schnabelartig gebogenem Stifte, der vorn eine kleine Rille trägt, auf die Endpunkte z. B. einer Nadel gesetzt, und zwar im links stehenden Bilde I. Dasselbe wird vom »Punkte II links« aus nach Bild II rechts mit zwei Faden vollzogen; die Faden haben jenseits des kleinen Oehr droben auf der Querleiste kleine Bleigewichte und spannen sich selbst an. Man fixiert in der Höhe der Schnittpunkte der Fadenpaare ein Lineal genau wagerecht und misst den Abstand der Fadenschnittpunkte vom Faden des Senkbleies (Nullpunkt) und weiss jetzt, in welcher Entfernung vom Abdruck der senkrecht zu einander verlaufenden Metallfädenbilder (senkrechtes Koordinatensystem) die Nadel liegt.

Davon kann man auf Papier eine Zeichnung entwerfen;

nun muss man aber wissen, wie tief man gleichsam diese Zeichnung in den Körper hineinrücken muss, um auf die richtige Stelle zu kommen.

Dazu misst man die senkrechte Entfernung der Schnittpunkte der Fadenpaare von der Platte und weiss nun auch, ob z. B. die Nadel quer oder unter welchem Winkel sie liegt. Da andererseits leicht zu messen ist, wie gross der Durchmesser des Körpers des Patienten, z. B. Linie Brustbein-Rücken, ist, so kann man leicht sagen, von welcher Seite aus man am raschesten zum Fremdkörper kommt. Beim Patienten geht man in der Berechnung von der Zeichnung des Metallfadenkreuzes aus; hat man für die Farbe einen violetten »Tintenstift« verwendet, so hält die Zeichnung tagelang an.

Das hier langatmig klingende Verfahren ist so einfach wie nur möglich und arbeitet auf Millimeter genau, wenn man noch kleine konstante Korrekturen vornimmt (Berücksichtigung der Dicke des Kassettendeckels etc.).

Leicht lässt sich mittels Marken hier, wie bei jeder Photographie, noch mehr Klarheit schaffen.

Um zu wissen, in welcher Richtung die Strahlen verlaufen, klebt man dem Patienten z. B. auf die Brust einen Metallkreis mit zentraler runder Oeffnung; man taxiert, auf welcher Stelle des Rückens die ideelle Durchschnittslinie heraustreten soll, und bringt hier einen Metallring an. Man durchleuchtet im Kasten und dreht den Patienten, eventuell die Birne oder den ganzen Bleikasten solange, bis die kleine, aber wegen der Entfernung immerhin grösser erscheinende Oeffnung der vorderen »Blende« symmetrisch zur hinteren liegt. Auf die Wirbelkörper oder Rippen klebt man Zahlen, um zu wissen, die wievielste auf dem Photogramme Bedeutung hat, natürlich so, dass nichts Wichtiges verdeckt wird, wovon man sich ja immer zuerst überzeugen kann.

Reagentien zur Entwicklung der Platten, Verfahren der Entwicklung und Kopie.

Eine Reihe von Entwicklern und Entwickler-Mischungen sind neuerdings angepriesen.

Viel gelobt wird Rodinal und auf Prospekten verschiedener Plattenfirmen als das Beste empfohlen, und zwar für gewöhnliche Entwicklung ($^1/_4$ Stunde lang) Rodinal 1 : 40 mit wenig Bromkali-Lösung. Wenn nicht ausreichend, tropfenweiser Zusatz von

30 Rodinal,
10 Bromkali,
30 Wasser.

Glycin-Entwickler wird ebenfalls gerühmt. Derselbe hat allerdings in der Photographie überhaupt einen sehr guten Namen und leistet in seinen verschiedenen Zusammensetzungen bezw. Verdünnungen ganz Ausgezeichnetes. Am besten geht man von der Stammlösung aus, die v. Hübl empfahl:

40 Aq. dest.,
25 Natriumsulfit, warm gelöst, dazu
10 Glycin, dazu allmählich
50 Pottasche.

In der gewöhnlichen Photographie verdünnt man 3 : 100 Wasser auf je 100 Mischung 5—10 ccm 10% Bromkalilösung für Momentaufnahmen. Dieses Verhältnis dürfte auch für Röntgenbilder dienlich sein, vielleicht auch 1 : 25 »rasch wirkender Glycinentwickler«. Bemerkt sei aber, dass Glycin nicht eben billig ist.

Schwer lässt sich allgemein etwas sagen, da jeder Photograph und jeder Röntgen-Photograph mit dem Entwickler zu arbeiten pflegt, den er am besten kennt.

So bin auch ich sogar wieder vom Brillant-Entwickler zurückgekommen und bleibe beim »Zettnow«, wie überhaupt beim Zettnow'schen Verfahren, das in der ersten Mitteilung genauer beschrieben ist.

Brillant-Entwickler arbeitet, nach Vorschrift gebraucht, zu rasch, erzeugt harte Platten, die aber keine schönen Uebergangsformen haben.

Man nimmt gleiche Teile Brillant-Entwickler und Pottasche, z. B. für Platten 24×30 $\widehat{aa}$ 50, dazu 20—30 ccm 10% Bromkalilösung, und darf sehr kurze Zeit exponieren. Aber die Expositionszeit ist nicht immer genau bestimmbar; hat die Platte etwas zu viel bekommen und ging sie in den Zustand »partieller Solarisation« über, dann verdirbt der Brillant-Entwickler zu leicht alles. Man bekommt einen gelben Grund, der im Fixierbade bleibt, und die Platte kopiert ganz schlecht. Mischt man, nach Vorschrift mit »gebrauchtem« Entwickler, dann gehen die Platten noch leichter zu Grunde; nimmt man Wasser zur Verdünnung, dann kommt keine genügende Deckung (für Röntgenzwecke!) heraus. Daher ging ich neuerdings, wie gesagt, zum Zettnow zurück; Brillant-Entwickler holt in 2—5 Minuten heraus, was möglich, und schadet alsdann. Zettnows Entwickler arbeitet langsamer, man hat in 8—12 Minuten, aber fein angelegt, alles, mehr als mit Rodinal zu erreichen ist.

Die meist gebrauchte Mischung war für Platten 24×30 = 30 Pyrogallol nach Zettnow, 50 = 10% Sodalösung, 30—50 Wasser, dazu 5—10 ccm 10% Bromkalilösung. Keine, selbst nicht eine stark überlichtete Platte, verdirbt, falls man nach zwei Minuten eventuell noch mehr Brom zusetzt.

Uebrigens geht es mit Pottasche, 10% Lösung, ebenfalls, und oftmals liess sich bei falscher Beurteilung der Platte durch Zusatz von etwas Brillant-Entwickler ein schönes Bild gewinnen, wo alles verloren schien.

Neuerdings wird von kompetenter Seite die Standentwicklung für Röntgenphotogramme mit sehr verdünntem Entwickler gelobt. Im allgemeinen hatte man bisher in der Photographie nicht gerade dafür geschwärmt.

Schmidt sagt in seinem Kompendium hierüber:

»Mögen die Negative über- oder unterexponiert sein, stets erhält man prächtig modulierte, weiche Bilder mit zarten Spritzlichtern; die Harmonie kommt dadurch zu stande, dass der stark verdünnte Entwickler die überexponierten Stellen zurückhält und die unterexponierten soweit als möglich herausholt. Diesen Vorteilen stehen folgende Nachteile gegenüber: die Hervorrufung dauert ungewöhnlich lange (bis zehn Stunden), oft tritt Gelbfärbung der Gelatine ein, und nicht selten löst sich (bei Pyrogallol) die Schichte vom Glase. v. Hübl hält daher die Benutzung so ausserordentlich verdünnter Lösungen nicht für zweckmässig, sondern empfiehlt mässig konzentrierte Entwickler, insbesondere Glycin-Entwickler.«

Hirschmann-Berlin konstruiert eine Vorrichtung zur Entwicklung photographischer Platten für Röntgen-Einrichtungen nach Dr. Albers-Schönberg und sagt: Die Entwicklung mehrerer belichteter, grösserer Platten ist eine zeitraubende Arbeit, die Vorsicht und viel Erfahrung erfordert. Standentwickler konnten nur selten benutzt werden, da geeignete dauerhafte Gefässe nicht existierten. Die Vorrichtung besitzt wasserdichte, unveränderliche Gefässe, die in einem festen Stativ stehen und mit einem Ablaufhahn versehen sind. Das Stativ hat die richtige Höhe, die grössten Platten bequem einstellen und zur Beobachtung herausheben zu können.

Die Entwicklung der Platte erfordert ½ bis zwei Stunden Zeit, je nach der Belichtung, und ist es nach einiger Erfahrung genügend, die Platte nach ungefähr 30 Minuten einmal anzusehen, um daraus auf die noch erforderliche Entwicklungszeit zu schliessen.

Die neue Vorrichtung, in welcher vier Platten zu gleicher Zeit entwickelt werden können, erleichtert die Arbeit ganz bedeutend und erspart viel Zeit, da man nicht gezwungen ist, sich stundenlang in der Dunkelkammer aufzuhalten, wenn die Platten nach mehreren Aufnahmen entwickelt werden sollen.

Zur Entwicklung von Röntgen-Aufnahmen verdient die Anwendung von Standentwicklern vor allen anderen Arten der Entwicklung den Vorzug. Die Standentwicklung ergiebt eine viel vollkommenere Durcharbeitung der Platten, besonders bei Aufnahmen stärkerer Körperteile, als die schnelle Entwicklung in der Schale, und ist bequemer, da man nicht gezwungen ist, dauernd den Entwicklungsgang zu beobachten. Ferner wird durch den Standentwickler die Struktur der Knochen in ungemein fein durchgearbeiteter Weise wiedergegeben, wie es bei schnellen Entwicklungen unmöglich zu erreichen ist.

Die für diese Zwecke konstruierten Entwicklungsgefässe aus Celluloid befinden sich in einem lichtdicht zu verschliessenden Holzgestelle und ermöglichen es, Platten von 13 : 18 bis 40 : 50 cm zu entwickeln. Das grössere Gefäss nimmt die Platten in der

Grösse 24 : 30, 30 : 40, 40 : 50 cm auf, während das kleinere für sämtliche Platten kleinerer Formate bestimmt ist. Jedes Gefäss ist mit einem Ablaufhahn versehen, um die ausgenutzte Entwicklungsflüssigkeit, ohne das Gefäss aus dem Holzgestell herauszunehmen, entfernen zu können.

Von den bekannten Entwicklern hat sich Glycin für Entwicklung von Röntgen-Platten gut bewährt, und werden mit demselben glasklare und kontrastreiche Bilder erzielt.

Eine wie folgt zusammengestellte Lösung des Glycin-Entwicklers:

1 l destilliertes Wasser,
250 gr schwefligs. Natron,
250 gr kohlensaures Kali,
50 gr Glycin

wird vorrätig gehalten; dieselbe kann lange Zeit in der Dunkelkammer aufbewahrt werden, ohne unwirksam zu werden. Dieser Vorratslösung werden zum Gebrauch 10 Theile destilliertes oder abgekochtes Wasser zugesetzt und auf einen Liter verdünnter Entwicklung 1 ccm Bromkalilösung 1 : 10 zugefügt. Man füllt die Gefässe in der Weise, dass man in das grosse Gefäss 450 ccm Vorratslösung und dazu 4500 ccm destilliertes Wasser, in das kleinere Gefäss 200 ccm Vorratslösung und 2000 ccm destilliertes Wasser giesst.

Die Platten werden in die zugehörigen Plattenhalter, die Schichtseite nach aussen gekehrt, eingestellt und durch Herunterschieben des über den Plattenrand reichenden Drahtriegels befestigt. Es können mit jedem Plattenhalter zwei Platten gleichzeitig in den Entwickler gebracht werden. Die Plattenhalter werden mit den eingelegten Platten senkrecht in die Kästen gestellt, einigemale auf- und abbewegt, damit die Schichtseite der Platte gleichmässig benetzt wird und sich bildende Luftblasen, die punktförmige Flecke hinterlassen würden, entfernt werden.

Die in der Dunkelkammer stehende Standentwicklung wird, um jedes Licht abzuschliessen, durch den Deckel geschlossen. Nach halbstündiger Entwicklung wird die Platte besichtigt, indem man in der Dunkelkammer den Plattenhalter mit dem Negativ herausnimmt und letzteres auf Durchlässigkeit für Licht vor der Dunkelkammerlampe prüft. Um kräftige Negative zu erhalten, ist es notwendig, die Platte solange in der Entwicklung zu belassen, bis sie für das rote Licht vollkommen undurchlässig erscheint. Im Fixierbade geht die Dichtigkeit der mit Glycin und vielen sonst gebräuchlichen Entwicklern entwickelten Platten stets zurück, und erhält man nach dem Fixieren von dieser undurchsichtig erscheinenden Platte kontrastreiche, gut ausgearbeitete Negative. Die Zeit für die Entwicklung dehnt sich, je nach der Ausnutzung und Verdünnung des Entwicklers, auf $^1/_2$ bis zwei Stunden aus. Erneuert muss die Entwicklungsflüssigkeit werden, sobald nach $^1/_2$stündiger Einwirkung derselben Einzelheiten auf der Platte noch nicht hervortreten. Die Ent-

wicklungsflüssigkeit wird mit sehr geringen Kosten hergestellt, so dass es zweckmässig ist, den Entwickler zur Entwicklung von höchstens 10—12 Platten zu verwenden. Die Entwicklungsflüssigkeit kann unbedenklich noch weiter als angegeben verdünnt werden, um die Platten eventuell über Nacht (10—12 Std.) im Entwickler belassen zu können Je langsamer die Durcharbeitung der Platten vor sich geht, desto mehr Einzelheiten treten hervor.

Durch die Benutzung der Standentwicklung ist man in der Lage, gleichzeitig mehrere Platten zu entwickeln, indem man sie sämtlich in den Entwickler hineinstellt, sie während einer halben Stunde sich selbst überlässt und dann kontrolliert. Man spart dadurch ganz bedeutend an Zeit und hat niemals zu befürchten, eine Platte durch zu schnelle Entwicklung zu verlieren.

Das Fixieren der Platten erfolgt nach Abspülung derselben in gleicher Weise wie bei der gewöhnlichen Schalenentwicklung,

im Fixierbad: 1 Theil Fixiersalz,
8 Teile Wasser.

Um bei der Entwicklung in der Schale das Hin- und Herneigen bequemer zu machen, hat Cowl-Berlin eine Verbesserung konstruiert, »eine Wippe mit rhythmisch konstanter, selbstbegrenzter Bewegung infolge leisen Druckes; hierzu genügt ein passend geschnittenes, gebogenes Blechstück, auf welches die Schale gesetzt wird. Diese Wippe ist durch Verbindung mit einem Pendel leicht in eine Schaukel umzugestalten. Es genügt die Anstossung des 60—75 cm langen Pendelarmes, der ein passendes Gewicht trägt, um eine Zeit lang die Schaukelbewegung dauernd zu erhalten.

Was das Kopieren der Bilder betrifft, so eignet sich im allgemeinen das früher erwähnte Verfahren, möglichst dunkle Bilder zu erzeugen.

Indessen thut man manchmal gut, weniger dunkel auszukopieren, wodurch Linien hervortreten, welche sonst gänzlich verschwinden.

Platten mit wenig Kontrast bei Ueber-Exposition, wo wenig zu bessern ist, kopiert man am besten auf Chlorsilberpapier mittels Petroleumlampe in ein bis drei Minuten, je nach Versuchsanordnung. Auch Auer-Brenner mit Milchglastulpe thun gute Dienste, wirken aber rascher.

Man legt in der Dunkelkammer die Platte in einen Kopierrahmen, darauf das Bromsilberpapier, darauf schwarzes Papier zuletzt eine weiche Schichte. Nach der Exposition entwickelt man mit viel Bromzusatz; das Bild wird viel kontrastreicher als ein anderer Abzug. Indem man nunmehr eine Verkleinerung vom aufgezogenen Positiv macht, hat man es in der Hand, noch mehr Kontraste in diese Platte und auf den Abzug zu bringen.

Andererseits lässt sich auf dem Wege der »Solarisation«, indem man statt des Papiers eine zweite Platte auflegt und sie am Tageslicht 100—500mal länger kopiert als man brauchen würde, um bei derselben Lichtstärke eine Amateurphotographie

zu machen, direkt ein zweites Negativ erzielen, was vor Versendung eines Originals ratsam ist. Auch hierbei kann technisch vieles verbessert werden, wobei das Verfahren ziemlich einfach ist. Man opfert eine kleine Platte, vielleicht 9×13, um sich zu orientieren, muss aber eine sehr weiche Einlage unter den federnden Deckel des Kopierrahmens bringen, um Sprung zu verhüten.

Zur Verstärkung schwacher Positive wurde neuerdings eine Flüssigkeit, »Agfa«, empfohlen; man legt die Bilder ein und lässt sie so lange liegen, bis sie die gewünschte Kraft haben. Dies steht auf dem Papier, in praxi habe ich auch nicht den geringsten Erfolg gesehen; selbst auf feinsten Film-Aufnahmen für lebende Photographie kam nur eben ein leichter dunkler Hauch zu stande; für Röntgenzwecke ist daher dieses Verfahren völlig unbrauchbar.

III. Weiteres zur speziellen Technik der Röntgen-Photographie.

Benennung. Ein langer Streit ist bereits ausgebrochen über die richtige Benennung unserer Verwendung der Röntgenstrahlen. Gocht äusserte sich in allerneuester Zeit ganz treffend hierüber. Wenn wir von allen mehr oder minder unzutreffenden deutschen und nichtdeutschen Namen absehen, wie sie sich aus einfacher Wortkombination ergeben, so bleiben noch die mit »Dia« gebildeten Worte, »Diagraphie«, »Diaskopie« etc. Sie sind von Max Levy vorgeschlagen und angenommen worden. Dabei ist aber zu bemerken, dass es bereits eine »Diaskopie der Hautkrankheiten« gibt, welche von Unna 1893 diesen Namen bekam. Diese Diaskopie bedeutet etwas ganz anderes, nämlich die Beobachtung einzelner Hautstellen im anämischen bezw. hyperämischen Zustande zum Zwecke der Vergleichung beider Bilder. Das zur Herbeiführung der Anämie dienende gläserne Blättchen heisst »Diaskop«, der Akt »Diaskopieren«, dieser Zweig der Diagnostik »Diaskopie«. Bleiben wir demnach bei den Terminicis »Röntgographie«, »Röntgoskopie«, die etymologisch ebenso richtig sind, wie vor allem »ontologisch«, denn sie sagen uns, wem wir diese schöne Bereicherung unserer Diagnostik verdanken.

Was nun den Akt der Röntgographie anbelangt, so haben wir nochmals der Entfernung der Platte von der Birne zu gedenken.

Gocht macht in seinem hübschen, sehr empfehlenswerten Lehrbuch folgenden Vorschlag:

»Das Platinblech steht senkrecht über der Mitte einer Platte von bestimmter Länge, und zwar in einer Entfernung, die gleich dieser Länge oder bis 10 cm grösser ist.«

Dies setzt voraus, dass wir uns nach Walters Vorschlag mit der Plattengrösse dem Objekte anpassen, worüber aber allgemeine Anhaltspunkte schwer zu geben sind.

Deshalb seien nachstehende Entfernungen als meistgewählt angegeben:

Finger 15 cm, Ellenbogen 25—30 cm,
Knie 35—40 cm, Brust, Becken 60 cm.

Beträgt die Plattengrösse 8 : 12, so nehmen wir den Abstand beispielsweise zwischen 12 und 12 + 10 : 22 cm.

Ich habe mir unter Verwendung meiner Kasten angewöhnt, kleinere Objekte alle bei 40 cm, grössere bei 60 cm aufzunehmen; es liegt das am passendsten erscheinende 50, das für Becken und Brust zu wenig beträgt, dann in der Mitte.

Auch die Expositionszeit leitet Gocht von der Plattengrösse ab, natürlich ganz allgemein gehalten:

»Die Expositionszeit soll zwischen dem zehnten Teil der Plattenlänge und seinem Duplum schwanken«; sie kann aber bis zehnfach grösser werden, ohne dass die Aufnahme misslingt.

Also für 40 : 50 liegt sie zwischen fünf und zehn Minuten,
für 24 : 30 liegt sie zwischen drei und sechs Minuten.

Ich selbst arbeite durchgehends mit Platten 18 × 24, **24 : 30** bezw. 30 : 40; es hat keinen Wert, aus Sparsamkeitsrücksichten in der Höhe von Pfennigen sich ein Bild zu beschränken, andererseits ist es für den Privaten schwer, mit Platten über $^1/_2$ Meter Seitenlänge zu experimentieren.

Betreffend die Expositionszeit halte ich bei der Verbesserung meiner Apparate an den früher gegebenen Zahlen fest, doch gelten nur die niedersten, und sie durchgängig für eine Entfernung von 50—60 cm.

Allgemein wird im Liegen photographiert, d. h. der Arm, das Bein etc. ruht auf einer Unterlage, während die Muskulatur erschlafft ist. Bei Thorax-, Becken-, Abdomen-Aufnahmen liegt der Patient auf einem Tische oder Stuhle längs, wobei wiederum die Muskulatur, vor allem die des Rückens und Gesässes, nicht angespannt wird.

Die Verwendung der aufrecht stehenden Bleikiste führte zur Vornahme der Röntgen-Photogramme in aufrechter Stellung, also während die Muskulatur im Zustande des »Tonus« sich befindet. Da ergab sich die bemerkenswerte Thatsache, dass unter völlig gleichen Umständen die Bilder weniger scharf ausfielen, als ob der Kontrast zwischen Fleisch und Knochen ein anderer geworden wäre, und die Fleischteile mehr Schatten werfen würden. Durch Kontrolle-Aufnahmen im Liegen, wiederum unter denselben äusseren Bedingungen, wurde diese Thatsache einwandsfrei festgestellt und die Steigerung der Funkenlänge um ein Geringes (25 auf 27—30) beseitigte den Missstand völlig. Es ist demnach ganz fraglos, dass ein in Aktion befindlicher Muskel seine Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen ändert. Dies wird nicht wunderbar

erscheinen, wenn wir uns, ausgehend von der Theorie Walters, die physiologische Veränderung des Muskels im Zustande des »Tonus« vergegenwärtigen.

Allgemein ist die Lagerung der photographischen Platte eine solche, dass die Schichtseite dem Objekte zugekehrt wird.

Dass aber auch eine abgewendete Eindrücke empfängt, das beweisen die Levy'schen Platten; aber es kommt noch etwas hinzu: je geringer die Bleibeimischung im Glase, um so besser die Durchlässigkeit (Röntgen). Ferner liessen sich auch Bilder erzeugen, besonders von Metallen, wenn die Platte direkt zwischen Strahlenquelle und Objekt (also nicht hinter, unter letzterem lag).

Darauf griff Brunner-Warschau zurück und photographierte, zwar nicht gerade auf diese Weise, aber doch mit abgewendeter Schichtseite, so dass die Glasseite der Platte dem Objekte anlag. Ohne Verstärkungsschirm soll mit einem Induktor von 15—20 cm (!) Funkenlänge ein Thorax in drei Minuten photographiert worden sein. Es wird aber eine »etwas längere« Expositionszeit angeraten, und zwar für ein Becken 30 Sekunden, ohne Verstärkungsschirm. [?]

Auf die Ergebnisse der Kontrollierung dieses Verfahrens wird später zurückzukommen sein; diese Erfolge klingen für 20 cm Funkenlänge rätselhaft.

Wir verfügen allerdings über Beobachtungen, welche, theoretisch genommen, manches glaubhafter machen.

Nach Dollingers Gesamtreferat fand Sagnac folgendes: Die Oberfläche eines von X-Strahlen getroffenen Körpers entsendet Sekundär-Strahlen, »S-Strahlen«, eine Umwandlung der ersteren unter Erhaltung ihrer Eigenschaften.

Die S-Strahlen werden in höherem Masse absorbiert, haben also geringeres Penetrationsvermögen.

Die Fläche, durch welche Röntgen-Strahlen austreten, entsendet S^1-Strahlen, die wieder von S-Strahlen verschieden, jedoch ebenfalls weniger intensiv sind als die X-Strahlen. Die Energie der Sekundär-Strahlen ist zwar eine sehr geringe, indessen kann ihre photographische Wirkung der von X-Strahlen gleichkommen, ja sie übertreffen, weil X Strahlen diese Schichte besser durchdringen, S-Strahlen aber darin in höherem Masse absorbiert werden. »Der Leuchtschirm jedoch verhält sich anders als die photographische Platte, da er einen grössten Teil der einfallenden Energie umsetzt; die durch Röntgen-Strahlen auf dem Leuchtschirm hervorgerufene Fluoreszenz wird daher durch die gleichzeitig auffallenden (von denselben Röntgen-Strahlen erzeugten) Sekundär-Strahlen nur unwesentlich verstärkt, während unter denselben Bedingungen die photographische Wirkung der X-Strahlen durch diejenige der S^1-Strahlen beträchtlich gesteigert werden kann.« Uebrigens kann die Wirkung der S^1-Strahlen eine ganz verschiedene sein.

Was nun die heute leichte Aufnahme der Brust betrifft, so

war man zunächst darauf bedacht, die störende Wirkung der Bewegung der Rippen und des Brustbeins auszuschalten, also einen »ruhenden« Thorax zu photographieren.

Bei verkürzter Expositionszeit konnte man den Patienten den Atem anhalten lassen und so ein klares Bild erzielen (Hofmann); neuerdings machen wir Momentbilder (Rieder und Rosenthal).

Cowl seinerseits konstruierte einen Apparat, welcher es erlaubt, Brust wie Abdomen entweder in In- oder Exspirationsstellung zu photographieren. Der Grundgedanke ist der, einen doppelarmigen Hebel mittels Pelotte auf Brust oder Abdomen zu legen, während das andere Hebelende in gewisser Stellung den Primärstrom des Röntgen-Apparates in Gang setzt bezw. unterbricht. Selbstverständlich ist eine genaue Instellung möglich, und teils elektromagnetisch wirkende, teils rein mechanisch thätige Zwischen-Apparate besorgen das Uebrige. (Näheres im Original und den Prospekten von Hirschmann).

Einfacher schaltet Freund wenigstens die Bewegung des Zwerchfells aus, indem er Trendelenburg'sche Lagerung, Kopf tief, Becken hoch, auf schiefer Ebene anwendet. Dies ist für Becken-Aufnahmen sehr ratsam; das Blut, bekanntlich die X-Strahlen stark absorbierend, rückt mehr brustwärts, wie die mit Schwefelwasserstoffgas gefüllten Därme nach dem Zwerchfelle zu fallen. So treten die X-Strahlen besser durch. Freund verdrängt aus Gliedmassen das Blut mittels Esmarch'scher Binde, um bessere Bilder zu erhalten.

Dagegen kann man nach Injektion von Jodoform-Emulsion deutlichere Schattenbilder von Höhlen bekommen; Injektionsflüssigkeiten, in das Gefässsystem der Leiche gebracht (Zinnoberzusatz, Mennigezusatz, auch Einreibung von grauer Salbe), gestatten, die feinsten Verzweigungen der Arterien, Venen und Kapillaren photographisch wiederzugeben, wie Opitz schon längst zeigte.

Nähere Angaben finden sich in den verschiedenen Lehrbüchern, so in dem von Gocht, das hier nochmals bestens empfohlen werden soll.

IV. Schlussbetrachtung.

Auch das vergangene Jahr hat uns eine reichliche Erweiterung der Röntgen-Photographie gebracht, indem dieselbe auch für andere Gebiete als das medizinische verwendbar gemacht wurde. So hat es Leick als erster unternommen, die magnetischen Kraftlinien-Bilder, wie sie in Eisenfeilspähnen bei entsprechender Versuchsanordnung mittels Magneten erzeugt werden können,

mittels Röntgographie zu fixieren, was ausgezeichnet gelang und überraschende neue Momente zu Tage förderte.

Die Medizin beginnt auf allen Zweigen mittels des Röntgen-Photogramms unsere Kenntnis zu erweitern; der anatomischen Präparate wurde bereits gedacht. Andererseits hat man versucht, durch Experimente an der Leiche die Leistungsfähigkeit des Verfahrens bei Lebenden zu kontrollieren bezw über manche Punkte experimentell Aufschluss zu erhalten. Dahin gehören z. B. die »Studien über den Nachweis von Kindslagen an der Leiche mittels Röntgenphotogramme« von Müllerheim-Berlin, worüber besonders referiert ist.

Riegel-Hamburg brachte in das Nierenbecken einer Leiche Nierensteine, und zwar einen Oxalat-, einen Harnsäure- und einen Phosphatstein, und versuchte, für jede Gattung die nötige Expositionszeit festzustellen. Es ergab sich deutlich, weshalb einmal die Steine gut zu photographieren sind, ein andermal gar nicht; die seltensten Oxalatsteine werden am besten wiedergegeben, die häufigsten Phosphatsteine aber fast gar nicht oder kaum.

Die Knochenentwicklung wurde schon früher studiert; neuerdings hat Joachimsthal-Berlin ganz instruktive Photogramme über das »Verhalten der Knochen bei Zwergwuchs und verwandten Wachstumsstörungen« veröffentlicht.

Alle diese Verhältnisse und überhaupt jede Erscheinung am Knochen, welche röntgographisch oder röntgoskopisch zu deuten bestrebt sind, machen es nötig, eine sichere Ausgangsbasis zu haben.

Es wurde daher von Dr. Albers-Schönberg in Hamburg, dem Herausgeber der »Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgen-Strahlen«, und den Verlegern Lukas Gräfe & Sillem der Entschluss gefasst, einen »Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern« herauszugeben, wofür hervorragende Mitarbeiter bereits gefunden sind. (Vgl. Prospekt in Bd. II, H. 3 genannter Zeitschrift.) Auf die vielseitige Verwendung der Röntgen-Bilder auf dem Gebiete der Knochenbrüche und Knochenerkrankungen soll hier nur allgemein hingewiesen sein, wie auf die Möglichkeit der Aufsuchung von Fremdkörpern.

Auch in der inneren Medizin beginnt diese Technik Vorteile zu bieten, besonders bei Erkrankungen des Herzens, der grossen Gefässe im Brustraume, wie allgemeine Gefässerkrankungen.

Schuster-Nauheim gab neuerdings eine instruktive Uebersicht über: »Herz und Aorta im Lichte der Röntgenstrahlen«, Stembo über den »Hydropneumo-Thorax« im Lichte der Röntgen-Strahlen«.

Vieles auch haben wir gelernt durch unsere Fehler in der Deutung von Schatten und die Verwechslung normaler Verhältnisse mit krankhaften, oder durch falsche Schlüsse von einem

vorliegenden Knochenfehler auf die Funktion eines Gliedes, oder umgekehrt.

Wundern muss man sich, wofür auch Lambertz Beispiele brachte, über das Fehlen z. B. von Gehstörungen trotz falscher Anheilung von Knochen, wie andrerseits wiederum auf einem Photogramme fast nichts zu sehen ist, und doch grosse Störung beim Gebrauche z. B. eines Gliedes vorliegen. Bei Gelenkverletzungen sind es häufig die Absprengungen kleinster Teile, die, auf dem Bilde nicht wiedergegeben, den Grund ausmachen. Wichtig ist es da, das Glied bezw. Gelenk in allen möglichen Stellungen zu durchleuchten und auf dem Schirmbilde Bewegungen machen zu lassen. Man findet dann häufig eine gewisse Lage, in der ein Spalt klafft oder eine Verschiebung eintritt. Zur Erkennung von Verletzungen an den Mittelhandknochen und der Lösung ihrer Verbindungen ist es geradezu nötig, die Stellung wiederzufinden, wie sie beim Eintritt des Traumas durch äussere Gewalt oder Fall bestanden hat. Photographiert man nunmehr, dann tritt ein Bandriss etc. deutlich hervor; in normaler Lage der Teile aufgenommen, zeigt die Photographie wenig oder gar nichts.

Es liegt also ganz in der Natur der Sache, dass der Röntgograph neben den nötigen technischen Kenntnissen auch solche medizinischer Art besitzt, dass er genau den Mechanismus einer Fraktur oder Luxation kennt, wie denn ein erneutes Durcharbeiten der Anatomie und Studien am Skelette nötig sind.

Vergegenwärtigt man sich weiter, dass der Mensch auch Muskeln besitzt, die geschädigt werden können, dass durch Nervenleitung alles erst in Gang gesetzt wird, und Nerven auch erkranken, verletzt werden können, dann wird man die Resultate der elektrodiagnostischen Untersuchung im entsprechenden Falle heranziehen. Auf Grund der Verwertung aller unserer Hilfsmittel und dessen, was man auf dem Schirme sah, wird man dann als »Arzt« sein Schlussurteil abgeben.

Dies ist alles höchst selbstverständlich, und es bedarf heute nicht der langen Klagelieder und »Kritik« von jener Seite, die durch ihre streberhafte Breitmachung und durch die zehn Dutzende von Veröffentlichungen des minderwertigsten Materials gerade dazu beigetragen hat, den Wahn von einem Universal-Diagnosticum grosszuziehen.

Glücklich die Generation, welcher die Röntgen-Technik geschenkt wurde, sie lernt auch ohne Schulmeister nach und nach deren richtige Handhabung wie die rechte Beurteilung des Gefundenen!

Litteratur:

1. Zehnder, Die Mechanik des Weltalls. Freiburg 1897.
2. Zehnder, Ueber das Wesen der Kathodenstrahleu und Röntgenstrahlen. München 1896.
3. Zehnder, Ueber Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. Bericht der Naturforscher-Gesellschaft Freiburg. 1898. Nr. 29. Vergl. hiezu die zusammenfassende Mitteilung von:
4. Sehrwald, Das Wesen der Elektrizität und Röntgenstrahlen. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. 1898. Bd. II. Heft 1.
5. Walter-Hamburg, vgl. die fortlaufenden physikalisch-technischen Mitteilungen in den Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, vor allem Bd. I, S. 188 u. 143; ferner Bd II, S. 146, zusammenfassende Uebersicht der Theorie mit genauer Litteraturangabe.
6. Michelson, Americ. Journ of Sc. 4. I. 1896.
7. A. Vosmaer u. F. L. Orth, La Nature. Bd. 56, pag. 316. 1897.
8. Perrin, Compt rendu. 1895. 121, 1130.
9. Lenard, Wiedemann'sche Annalen. 1898. 64, 279.
10. Hertz, ebenda. 1883. 19, 814.
11. Kaufmann u. Aschkinuss, ebenda. 1897. 62, 588.
12. Wien, Verh. d. phys. Ges. zu Berlin. 1897. 16, 165.
13. Thomson, Philos. Mag. 1897. 44, 293.
14. Walter, Bd. I, S. 192 ff.
15. Wichert, Naturw. Rundschau. 1897. 12. S. 237.
16. Novák u. Sali, Zeitschr. f. phys. Chemie. 1896. Nr. 19.
17. Vollmer u. Walter, Zeitschr. f. angew. Chemie. 1897. Heft 5. (Genaueres: Walter, Bd. I, S. 144 ff.)
18. Starke, Ueber die Reflexion der Kathodenstrahlen. Wiedemann'sche Annalen. 1898. Bd. 66, S. 49.
19. Merrit, Die magnetische Ablenkbarkeit reflektierter Kathodenstrahlen. Physical Review. (Ref. durch Walter. Bd. II, S. 160.)
20. Villard, Ueber die chemische Wirkung der X-Strahlen. Comptes rendus. 1899. 128 pag. 237.
21. Perrin, ebenda. 1897 u. 1896.
22. Villari, Atti della Re. Acc. dei Lincei. 1897. No. 6, 343.
23. Winkelmann, Jen. Zeitschr. f. Naturw. N. F. 1897. Bd. 31, S. 174.
24. Walter, Ueber den Betrieb des Induktions-Apparates. Bd. II, S. 29 ff.
25. Levy, Neues aus der Röntgentechnik. Berichte der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 1898 zu Düsseldorf, Abteilung für wissenschaftl. Photogr. Bd. I, S. 164 ff.
26. Kohl, Diskussion hierzu.
27. Dessauer, Konstruktion eines einfachen Röntgen-Inventariums. Fortschr. etc. Bd. II, Heft 4, S. 150 ff.
28. Vgl. hierzu Dessauer, Unterbrechungsvorrichtungen für Induktionsapparate. Elektrotechn. Zeitschr. 1899. Heft 12, März, S. 220 ff.

29. Kohl, Mitteilungen aus den Werkstätten für Präzisionsmechanik u. Elektrotechnik. I. S. 25.
30. Hirschmann, »Prospect«, ferner »Technik der Röntgenstrahlen«. Technische Rundschau. Nr. 49. 1898.
31. Kratzenstein, Ueber einen Universal-Durchleuchtungsschirm. Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. II, Heft 2, S. 70.
32. Levy, Verh. d. Ges. deutscher Naturforscher u. Aerzte. Düsseldorf 1898. Bericht Bd. I, 1, Abteilung f. wissensch. Photogr. Neues a. d. Röntgentechnik S. 164 ff. Ziemlich wörtlich nochmals wiederveröffentlicht in den Fortschritten a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. II, Heft 3.
33. Schürmayer, Vortrag.
34. Mackenzie-Davidson, Procédé de localisation des corps étrangers par les rayons de Roentgen. Annales d'électrothérapie. 1898. Heft 3, S. 354.
35. Schürmayer, ebenda.
36. v. Hübl, Die Entwicklung der phot. Bromsilbergelatineplatte. Encyklopädie der Photographie. Heft 31. Knapp Halle.
37. Schmidt, Komp. der prakt. Photographie. Karlsruhe 1898. 5. Aufl. S. 197.
38. Cowl, Zur Technik. Fortschritte etc. Bd. II, Heft 3, S. 104 ff.
39. Gocht, Röntgographie oder Diagraphie. Fortschritte etc. Bd. II, Heft 4, S. 138 ff.
40. Gocht, »Lehrbuch der Röntgen-Untersuchungen.« Stuttgart 1898.
41. Bruuner, Ueber eine neue Art der Diagraphie. Fortschritte etc. II. 5. S. 178 ff.
42. Dollinger-Strassburg, ebenda. II. 1.
43. Hoffmann, Fortschritte etc. I. S. 180; Rieder u. Rosenthal u. a. Bd. III. 3.
44. Cowl, Eine Methode zur Gewinnung scharfer Bilder des Thorax-Inhaltes. Fortschritte etc. II 5. S. 169 ff.
45. Freund, Ein Vorschlag zur Verbesserung von Aufnahmen des Beckens. Ebenda. II. 4. 135.
46. Opitz, Bd. I, S. 70.
47. Leick, Magnetische Kraftbilder. Ebenda. Bd. II, Heft 5.
48. Müllerheim, Deutsche med. Wschr. 1898. 39.
49. Riegel, Aerztl. Verein Hamburg. Deutsche med. Wschr. 1899. 2. Beilage.
50. Joachimsthal, Deutsche med. Wschr. 1899. 18/19. S. 288 bezw. 269.
51. Schuster, Therap. Monatshefte, August 1899.
52. Stembo, Deutsche med. Wschr. 1899. Nr. 28, S. 454.
53. Lambertz, Ueber den Wert der Röntgenstrahlen für den Heeresdienst. Fortschritte etc. Bd. II, Heft 2.

Druck von Franz X. Seitz, München.

Verlag von SEITZ & SCHAUER, München.

Dr. med. **Friedrich Scholz**, Bremen:

Von Aerzten und Patienten.

Lustige und unlustige Plaudereien.

Preis: hübsch brosch. Mk. 3.—, in vornehmem Originalband mit Goldschnitt Mk. 4.—.

Die **„Zeitschrift für Medizinal-Beamte“** schreibt in Nr. 5/1900 u. a.:

»..... Kurz, der junge Arzt findet in dem Büchlein reichlich Belehrung, Rat in schwieriger Lage und Mut im Kampfe fürs Dasein, also in Dingen, von denen er auf der Universität nichts hört; selbst der auf eine lange Thätigkeit schon zurückblickende Praktiker wird das Buch nicht aus der Hand legen, ohne Anregung und hohen Genuss in seinen Mussestunden durch des Autors Gedankenreichtum gefunden zu haben.«

„Die ophthalmologische Klinik“ 1900 Nr. 2 schreibt:

»Wer sich nach des Tages Last und Arbeit eine im besten Sinne des Wortes vergnügte Stunde bereiten will, der nehme dies Büchlein zur Hand. Eine liebenswürdigere Mischung von vielseitigem Wissen, gereiften Lebensanschauungen und gesundem Humor kann er nicht wohl finden. Was der Verfasser über die Rechte und Pflichten des Arztes, über Patienten und deren gute und schlechte Seiten, über Kurpfuscher und über die Zukunft unseres Standes sagt, ist wohl jedem Arzte, der es mit dem Ansehen und der Würde des Standes ernst nimmt, aus der Seele geschrieben. Dabei zeigt Verf. auf jeder Seite, dass er, was heutzutage leider selten ist, über eine gründliche Kenntnis der Geschichte der Medizin und über eine ganz hervorragende allgemeine Bildung verfügt. Hoffentlich ist dies nicht die letzte Gabe aus der Feder des Verfassers. Manches Kapitel wünschten wir noch ausführlicher, vielleicht als Monographie, von ihm behandelt zu lesen!«

Die „Deutsche Medizinalzeitung“ schreibt in Nr. 12, 1900:

»Ein älterer Arzt mit gereifter Erfahrung und abgeklärter Weltanschauung bietet in dem vornehm ausgestatteten Büchlein lustige und unlustige Plaudereien über das Verhältnis zwischen Aerzten und Patienten. Vornehme Auffassung des ärztlichen Berufes charakterisiert den Inhalt, köstlicher Humor die Darstellung. Die Lektüre wird jedermann erfreuen, aber namentlich den Leser, der aus den kleinlichen Verhältnissen des alltäglichen Lebens in eine schönere Welt schauen möchte.«

„Schmidts Jahrbücher“ schreiben:

»Scholz plaudert von alten Aerzten, von Kurpfuschern, von Arzt und Publikum, Arzt und Arzt, von der ärztlichen Verschwiegenheit und ärztlicher Vorsicht u. s. w. Immer geht er von vernünftigen Ansichten aus und seine Form wirkt wohlthätig. Man kann das Schriftchen den Kollegen warm empfehlen.«

Die „Aerztliche Sachverständigen-Zeitung“ schreibt in Nr. 2, 1900:

»Die liebenswürdige Art der Schreibweise und die vornehme Auffassung des ärztlichen Berufes wird in dieser kleinen Schrift, welche mit überlegenem Witz und köstlichem Humor das Verhältnis zwischen Aerzten und Patienten behandelt, jeden Leser erfreuen, der sich inmitten des jetzt tobenden Konkurrenzkampfes im ärztlichen Stande noch ein offenes Herz bewahrt hat für eine über die kleinlichen Verhältnisse des alltäglichen Lebens erhabene Lebensanschauung.«

Das „Dermatologische Centralblatt“ schreibt in Nr. 5, 1900:

»Die Leiden und Freuden des Arztes treten hier in humorvoller, von tiefer Lebenserfahrung durchtränkter Schilderung vor uns hin. Verfasser stellt bei aller Würdigung des spezialistischen Wissens doch am ergreifendsten das Bild des allgemeinen praktischen Arztes dar, der mit selbstaufopfernder Pflichttreue, unerkannten Segen spendend, oft für geringen Lohn unermüdlich schaffend, unberühmt, doch gleichsam ein Weiser, durchs Leben zieht. Die ärztliche Kunst, führt Verfasser aus, geht dank den neuen Errungenschaften der Wissenschaft immer mehr in Technik über. Doch vergesse man nicht über den ja gewiss herrlichen wissenschaftlichen Triumphen, dass die wesentlichste Tugend des Arztes seine Humanität, seine Kunst, Menschen zu erkennen und auch psychisch richtig zu behandeln, bleiben müsse.«

Das „Württemb. med. Corr.-Blatt“ schreibt in Nr. 6, 1900:

»Jeder Arzt wird das interessant geschriebene Buch von Friedrich Scholz in Bremen, dem früheren Vorstande der dortigen Irrenanstalt, mit besonderer Genugthuung und mit Nutzen lesen. Wir hoffen, später darauf zurückkommen zu können.«

COUNTWAY LIBRARY OF MEDICINE

QC
482
S33

RARE BOOKS DEPARTMENT

Neuere Publikationen:

Biedert, Prof. Dr., Die Versuchsanstalt für Ernährung, eine wissenschaftliche, staatliche und humanitäre Notwendigkeit. Mk. 1.—.

Blencke, Dr. A., Ueber orthopädische Apparate. Mk. —.80.

Dommer, Dr., Zur Diagnostik und Therapie der männlichen Gonorrhoe. (Aus der Poliklinik des Priv.-Doz. Dr. med. Kollmann, Leipzig.) Mit 14 Abb. Mk. —.80.

— — Vorsichtsmassregeln beim Selbstkatheterismus zur Verteilung an Blasenkranke von Seite des Arztes. Block mit 64 Formularen Mk. —.50.

Fischl, Privatdozent Dr., Die Prophylaxe der Krankheiten des Kindesalters. Mk. 2.—.

Francke, Dr. Karl, Die Grundsätze des Naturforschers und Arztes. broch. 60 Pfg., geb. 1 Mk.

Fuchs, Dr. W., Die Prophylaxe in der Psychiatrie. Mk. 1.50.

Gebhardt, Dr. med. Walter, Die mikrophotographische Aufnahme gefärbter Präparate. Mit einer Tafel. Mk. 1.20.

Goldschmidt, Dr., Reichenhall, Asthma. Begriffsbestimmung, Symptomatik, Diagnose etc. etc. Mk. 1.50.

— — Weitere Beiträge zum nervösen Asthma. Mk. 1.—.

Gutzmann, Dr. H., Berlin, Ueber die Verhütung und Heilung der wichtigsten Sprachstörungen. Mk. 1.50.

Halder-Rothenaicher, Handbuch für freiwillige Sanitätskolonnen. 2 Teile. geb. Mk. 2.- .

Haug, Priv.-Doz. Dr., Thun und Lassen in der Behandlung etlicher der häufigsten Ohraffektionen. Mk. 1.20.

Hoffa, Prof. Dr. A. und *Lilienfeld, Dr. A.,* Die Prophylaxe in der Chirurgie. Mk. 2.—.

Hoffa, Prof. Dr. Albert, Die moderne Behandlung der angeborenen Hüftgelenks-Luxationen, des Klumpfusses und der Spondylitis. Mit zahlr. Abb. Mk. 3.—.

— — Die moderne Behandlung der angeborenen Hüftgelenksluxationen. Mk. —.80.

— — Die moderne Behandlung des Klumpfusses. Mit 24 Abbildungen. Mk. 1.80.

— — Die moderne Behandlung der Spondylitis. Mit 10 Abbildungen. Mk. 2.—.

Honigmann, Dr. G., Zur Pathologie der Erkrankungen des Wurmfortsatzes. M. 1.—.

Jankau's Vademecum für Ohren-, Nasen-, Rachen- und Halsärzte (nebst Spezialistenverzeichnis) pro 1900. V. Jahrg. Mk. 3.—.

Joseph, Dr. Max, Die Prophylaxe bei Haut- und Geschlechtskrankheiten Mk. 1.50.

Königshöfer, Prof. Dr., Die retrobulbäre Neuritis und die Neuritis des Fasciculus maculo-papillaris. Mk. 1.- .

Kisch, Prof. Dr., Die Prophylaxe der Sterilität. Mk. 1.—.

Krüche, Dr. A., Aerztliches Vademecum. VII. Jahrgang. Flexibler Calicobd. Mk. 2.- .

Mendelsohn, Prof. Dr., Ueber Myokarditis und ihre Behandlung. Mk. 1.—.

Nobiling, Hofstabsarzt, Dr. A., Ueber die Entwicklung einzelner Verknöcherungskerne in unreifen und reifen Früchten. Mk. 1.—.

Notthafft, Privatdozent Dr. v., Taschenbuch für Dermatologen und Urologen. eleg. Lederband Mk. 4. - .

Schaeffer, Privatdozent Dr. Oskar, Neueste Methoden zur Bekämpfung akuter sowie häufig auftretender Metrorrhagien. Mk. 1.50.

— — Die Prophylaxe bei Frauenkrankheiten. Mk. 1.50.

— — Die Prophylaxe in der Geburtshilfe. Mk. 1.50.

Scholz, Dr. Friedrich, Ueber die Verfügungsfähigkeit eines Epileptikers. Mk. 1.—.

— — Von Aerzten und Patienten. Brosch. Mk. 3.—, geb. Mk. 4.—.

Schüle, Privatdozent Dr. A., Ueber die Bedeutung der Oedeme in der Diagnostik und Therapie innerer Krankheiten. Mk. — 60.

Schürmayer, Dr. B., Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgen-Photographie. Mk. 1.20.

Sobotta, Privatdozent Dr. J., Ueber die Verwertung von Mikrophotographien für die Untersuchung und Reproduktion mikroskopischer und embryologischer Präparate. Mit einer Tafel in Heliogravure. Mk. 2.—.

Steinhardt, Dr. Ignaz, städt. Schularzt in Nürnberg, Zum augenblicklichen Stand der Schularztfrage in Deutschland. Mk. —.80.

Weiss-Schweiger, Therapeutische Indikationen für interne Krankheiten. Zweite, bedeuteud erweiterte Auflage. brosch Mk. 4 —, geb. Mk. 5.—.

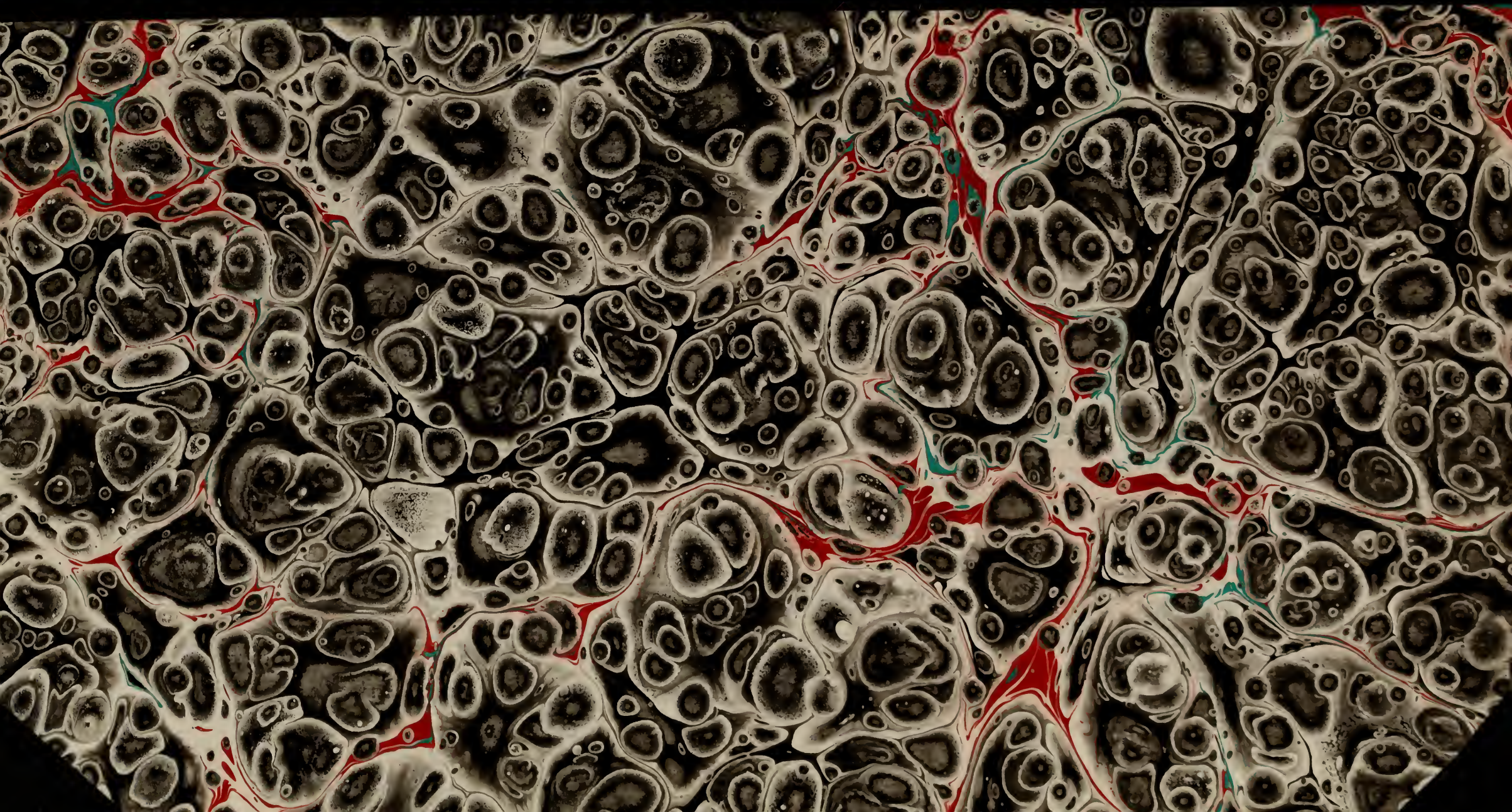
Winckel, Geh.-Rat Prof. Dr. v., Die Bedeutung der Eierstöcke für die Entstehung des Geschlechts. Mk. —.60.

Wolff, Dr. F., Grundriss der Behandlung Lungenkranker in der Praxis nach Anstaltsmethode. Mk. 1.—.

Ziehen, Prof. Dr. Th., Ueber progressive Hemiplegie (im Anschluss an einen Fall fortschreitender Thrombose). Mk. —.80.

Im Erscheinen begriffen: **Nobiling-Jankau, Handbuch der Prophylaxe. 14 Abteilungen. Preis: 16 Mk., für die Abonnenten unserer Zeitschriften 12 Mk. Die Abteilungen werden auch einzeln abgegeben.** (Siehe oben.)

COUNTWAY LIBRARY OF MEDICINE

QC
482
S33

RARE BOOKS DEPARTMENT